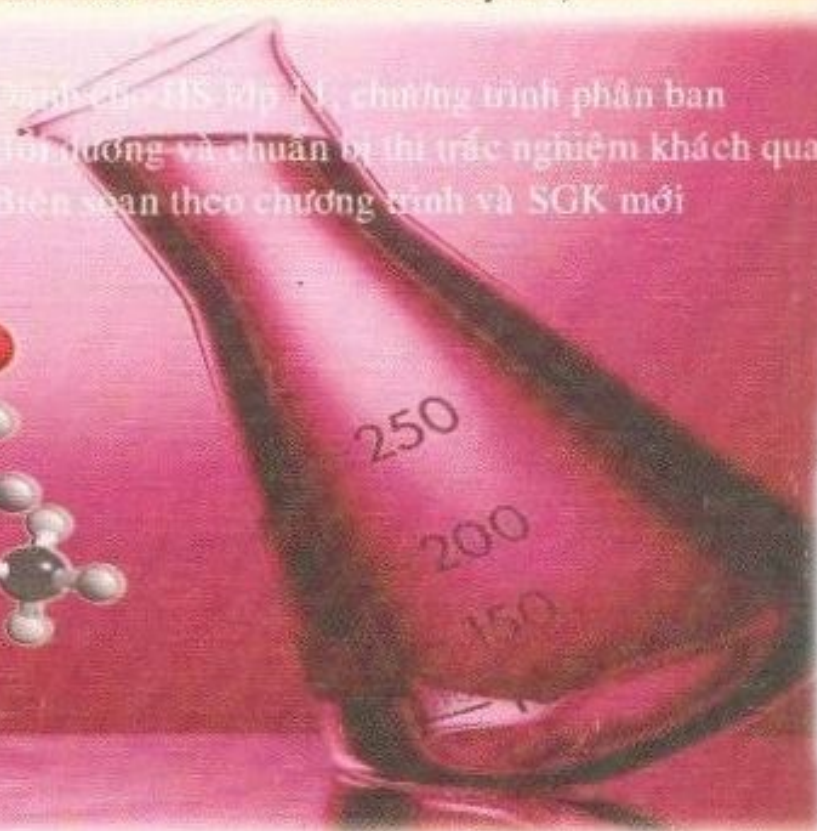
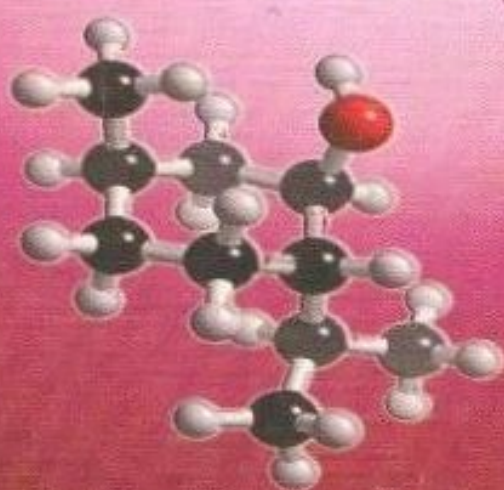


ThS. CAO THỊ THIÊN AN

PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

HOÁ HỌC **11** *Phần HỮU CƠ* (TỰ LUẬN VÀ TRẮC NGHIỆM)

- * Dành cho HS lớp 11, chương trình phân ban
- * Bổ sung và chuẩn bị thi trắc nghiệm khách quan
- * Biên soạn theo chương trình và SGK mới



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Th.S CAO THỊ THIÊN AN

**PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP
GIẢI BÀI TẬP
HOÁ HỌC 11**

Phần HỮU CƠ

(TỰ LUẬN VÀ TRẮC NGHIỆM)

- * Dành cho HS lớp 11, chương trình phân ban
- * Bồi dưỡng và chuẩn bị thi trắc nghiệm khách quan
- * Biên soạn theo chương trình và SGK mới



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

ĐT: (04) 9715013; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc **PHÙNG QUỐC BẢO**
Tổng biên tập **NGUYỄN BÁ THÀNH**

Biên tập nội dung

QUỐC THẮNG

Sửa bản in

HOÀNG VĨNH

Trình bày bìa

SƠN KÝ

PHẠM THỊ EVY - HƯƠNG PHÁP - TÀI BÀI TẬP HOÁ HỌC 1

(Phần định cơ)

Nhà xuất bản: 550/ĐHQG HN

Kích thước: 16 x 24 cm tại Công ty cổ phần Văn hoá Tân Bình.

Số xuất bản: 001/2007/QXB/06-59/ĐHQG HN, ngày 18/05/2007.

Quyển định: 001/2007/LK/XB

Ngày 05/05/2007, tại Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh

LỜI MỞ ĐẦU

Cuốn sách “PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC 11 – PHẦN HỮU CƠ – Tự luận và trắc nghiệm” được biên soạn bởi cô giáo, thạc sĩ Cao Thị Thiên An theo chương trình hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo, gồm sáu chương: Đại cương về hoá học hữu cơ; Hidrocacbon no; Hidrocacbon không no; Hidrocacbon thơm; Tổng hợp hidrocacbon; Dẫn xuất Halogen – Ancol – Phenol; Andehit – Xeton – Axit cacboxylic. Trong mỗi chương được cấu trúc như sau:

- A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN (theo từng bài của chương)
- B. PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI (mỗi dạng có các ví dụ minh họa)
- C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP (có bài giải chi tiết)
- D. BÀI TẬP TỔNG HỢP (có bài giải chi tiết)
- E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM (có bảng đáp án, riêng những bài có dấu * là có lời giải).

Với những vấn đề trọng tâm về kiến thức, sự phân dạng và phương pháp giải rõ ràng kèm theo ví dụ minh họa, hệ thống bài tập phong phú, mong rằng cuốn sách sẽ mang lại nhiều điều bổ ích cho bạn đọc. Đặc biệt đây sẽ là tài liệu tốt giúp các em học sinh ôn tập và rèn luyện kỹ năng giải các dạng bài tập tự luận và trắc nghiệm theo chương trình phân ban mới, chuẩn bị cho các kì thi tốt nghiệp và tuyển sinh theo phương pháp trắc nghiệm khách quan vào năm cuối cấp.

Do thời gian biên soạn có hạn, cuốn sách có thể còn những khiếm khuyết, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của các thầy cô và các em học sinh để trong lần tái bản sau, sách sẽ được hoàn thiện hơn.

Mọi góp ý xin gửi về:

- Trung tâm sách giáo dục Anpha - 225C Nguyễn Tri Phương, P.9, Q.5, Tp. HCM. ĐT: (08) 8107718, 8547464, 0903701650.

- Email: alphabookcenter@yahoo.com

Xin trân trọng cảm ơn!

Tác giả

CHƯƠNG IV

ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- **Hợp chất hữu cơ (HCHC)** là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, muối cacbonat, xianua, cacbua...).
- **Hoá học hữu cơ (HHHC)** là ngành Hoa học chuyên nghiên cứu các HCHC.
- **Đặc điểm chung của các HCHC:**
 - ❖ Nhất thiết phải chứa cacbon, thường có H, O, N, ...; Liên kết trong HCHC chủ yếu là liên kết cộng hoá trị, thường có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp, thường không tan hoặc ít tan trong nước, nhưng tan trong dung môi hữu cơ.
 - ❖ Thường kém bền với nhiệt; Phản ứng của các HCHC thường chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.
- **Phân loại HCHC:**
 - ❖ Hidrocacbon: chỉ gồm hai nguyên tố là C và H; bao gồm hidrocacbon no, hidrocacbon không no; hidrocacbon thơm.
 - ❖ Dẫn xuất của hidrocacbon: ngoài C, H còn có nguyên tố khác như O, N, halogen,...
- **Danh pháp HCHC:**
 - ❖ **Tên thông thường:** thường được đặt theo nguồn gốc tìm ra chúng.
Ví dụ: HCOOH: axit fomic (từ formica: con kiến)
CH₃COOH: axit axêtic (từ acetum: giấm).
 - ❖ **Tên hệ thống theo danh pháp IUPAC:**
 - Tên gốc – chức:

Tên phần gốc	Tên phần định chức
--------------	--------------------

(tên phần gốc và tên phần định chức được viết cách nhau)
Ví dụ:

Công thức	Tên phần gốc	Tên phần định chức	Tên
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	Etyl	Clorua	Etyl clorua
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O-COCH}_3$	Etyl	Axetat	Etyl axetat
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O-CH}_3$	Etyl metyl	Ete	Etyl metyl et

- Tên thay thế:

Tên phần thế (có thể không có)	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức
-----------------------------------	-----------------------	--------------------

Ví dụ:

Công thức	Tên phần thế	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức	Tên
$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$		et	an	Etan
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$	Clo	et	an	Cloetan
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$		but	1 - en	But - 1 - en
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$		but	2 - en	But - 2 - en
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$		but	3 - en - 2 - ol	But - 3 - en - 2 - ol

• **Phân tích nguyên tố:**

▪ **Phân tích định tính:**

- Mục đích: xác định các nguyên tố có mặt trong HCHC.
- Nguyên tắc: *chuyển các nguyên tố trong HCHC thành các chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng.*

▪ **Phân tích định lượng:**

- Mục đích: Xác định tỉ lệ khối lượng (hàm lượng) các nguyên tố trong HCHC.
- Nguyên tắc: “Chuyển” các nguyên tố trong HCHC thành các chất vô cơ đơn giản rồi định lượng chúng bằng phương pháp khối lượng, phương pháp thể tích hoặc các phương pháp khác.

- **Thiết lập công thức phân tử:**

- Công thức phân tử (CTPT)
- CTPT cho biết số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử.
- *Cách thiết lập CTPT:*

– Cách 1: từ CTĐGN, kết hợp với khối lượng phân tử của HCHC.

Biết $\begin{cases} \text{CTĐGN của A: } C_aH_bO_cN_d. \\ M_A. \end{cases}$

Lúc đó CTPT của A là: $(C_aH_bO_cN_d)_n$ thì: $n = \frac{M_A}{12a + b + 16c + 14d}$

– Cách 2: không qua CT ĐGN.

* Dựa vào khối lượng hoặc phần trăm khối lượng của các nguyên tố:

CTPT của A là $C_xH_yO_zN_t$ thì:

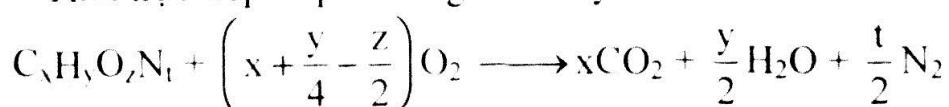
$$\frac{M}{100} = \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N}$$

Hay

$$\frac{M}{a} = \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N}$$

Từ đó suy ra x, y, z, t $\Rightarrow$ CTPT

* Tính trực tiếp từ phản ứng đốt cháy:



$$\frac{M}{a} = \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N}$$

$\Rightarrow x, y, t$

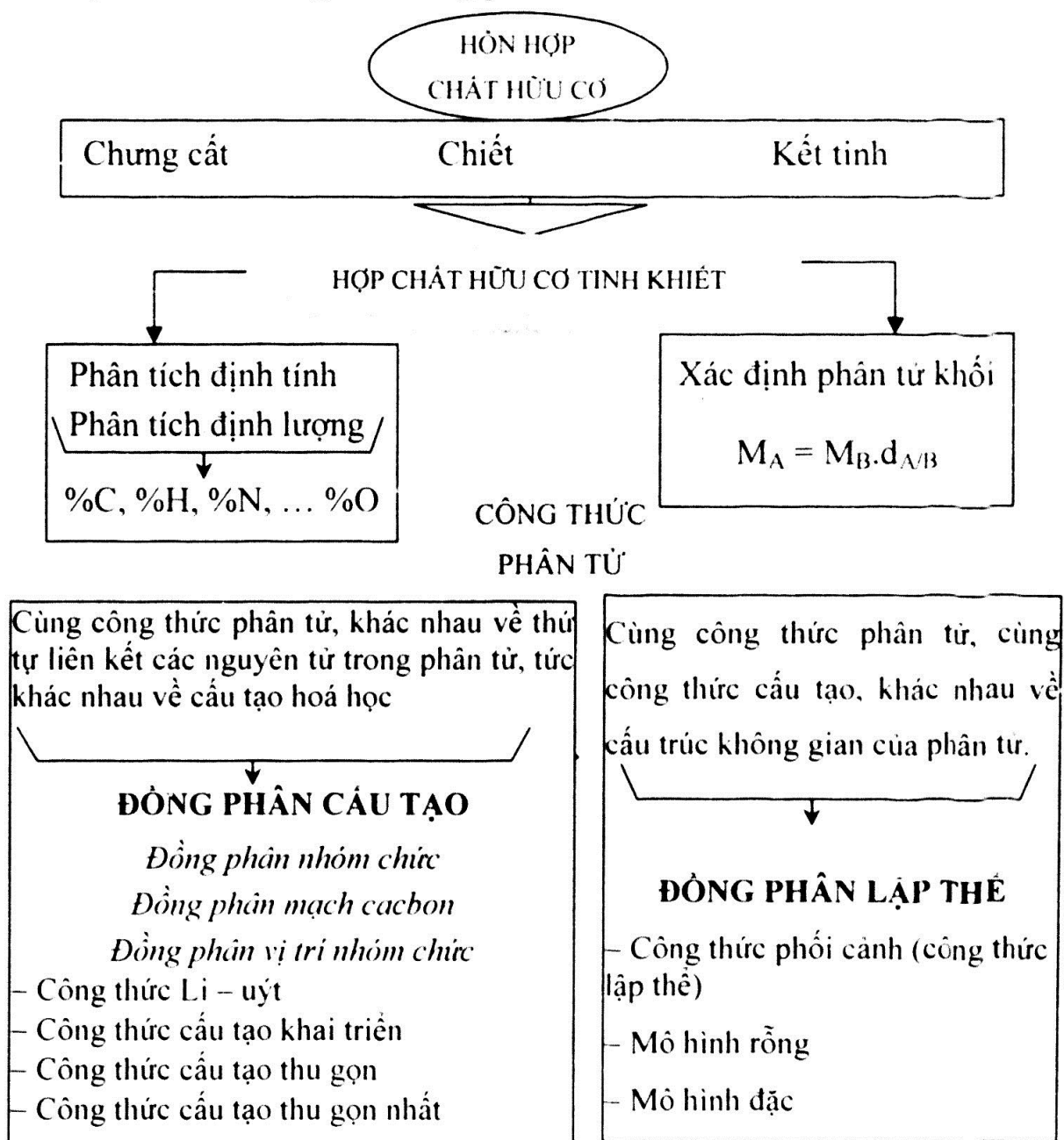
Sau đó với M suy ra z từ đó có CTPT.

- **Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ**

- **Thuyết cấu tạo hoá học** (của Butlerov – 1861)

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hoá trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó được gọi là cấu tạo hoá học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hoá học, sẽ tạo ra hợp chất khác.

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hoá trị 4. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau thành mạch cacbon.
- Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hoá học (thứ tự liên kết các nguyên tử).
- **Hiện tượng đồng đẳng, đồng phân:**
 - **Đồng đẳng:** Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.
 - **Đồng phân:** Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử là những chất đồng phân.



B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng 1.	Phân tích nguyên tố.
Phương pháp: Với A là HCHC đang xét:	
$m_C = \frac{12.m_{CO_2}}{44}$	$\%C = \frac{12.m_{CO_2}}{44.m_A} \times 100\%$
$m_H = \frac{2.m_{H_2O}}{18}$	$\%H = \frac{2.m_{H_2O}}{18.m_A} \times 100\%$
$m_N = \frac{28.V_{N_2}}{22.4}$	$\%N = \frac{m_N}{m_A} \times 100\%$

Ví dụ 1: Khi đốt cháy hoàn toàn 0,295g hợp chất A, sinh ra 0,440g CO₂ và 0,225g H₂O. Trong một thí nghiệm khác, một khối lượng chất A như trên cho 55,8cm³ N₂ (đo ở đktc). Xác định thành phần phần trăm của các nguyên tố trong A.

Giải:

Áp dụng các biểu thức đã học, ta tính được thành phần phần trăm các nguyên tố:

$$\%C = \frac{12.0,440.100}{44.0,295} = 40,7\% ; \quad \%H = \frac{2.0,225.100}{18.0,2995} = 8,5\%$$

$$\%N = \frac{28.55,8.100}{22400.0,295} = 23,6\%$$

$$\%O = 100 - (40,7 + 8,5 + 23,6) = 27,2\%$$

Ví dụ 2: Oxi hoá hoàn toàn 4,92mg một hợp chất A chứa C, H, N và O và cho sản phẩm lần lượt qua bình chứa H₂SO₄ đậm đặc, rồi bình chứa KOH, thì thấy khối lượng bình chứa H₂SO₄ tăng thêm 1,8mg, bình chứa KOH tăng thêm 10,56mg. Ở thí nghiệm khác, khi nung 6,15mg hợp chất đó với

CuO thì thu được 0,56ml (đktc) khí nitơ. Hãy xác định khối lượng của C, H, O và N có trong 4,92mg A.

Giải:

– Khối lượng tăng lên của bình chứa H_2SO_4 là khối lượng của nước:
 $m_{H_2O} = 1,81 \text{ (mg)}$.

– Khối lượng tăng lên của bình chứa KOH là khối lượng của CO_2 :
 $m_{CO_2} = 10,56 \text{ (mg)}$

– Áp dụng các biểu thức đã học, ta có:

$$m_C = \frac{12}{44} \times 10,56\% = 2,88 \text{ (mg)}$$

$$m_H = \frac{2}{18} \times 1,80 = 0,2 \text{ (mg)}$$

$$m_N = 28 \times \frac{0,56}{22400} \times \frac{4,92}{6,15} = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ (g)} = 0,56 \text{ (mg)}$$

$$\Rightarrow m_O = 4,92 - 2,88 - 0,2 - 0,56 = 1,28 \text{ (mg)}$$

Dạng 2.

Lập công thức phân tử.

Phương pháp:

Giả sử xét HCHC A có công thức phân tử là $C_xH_yO_zN_t$, có khối lượng phân tử M, có khối lượng là a (g).

Cách 1 : $\frac{M}{a} = \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N} \Rightarrow x, y, z, t$

Hay $\frac{M}{a} = \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N} \Rightarrow x, y, z, t$

Cách 2 :
$$\frac{M}{a} = \frac{44x}{m_{\text{CO}_2}} = \frac{9y}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{11,2t}{V_{\text{N}_2}(\text{l})} \Rightarrow x, y, t$$

Sau đó kết hợp $M = 12x + y + 16z + 14t$ suy ra z .

Cách 3 : Từ CTDNG $\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c\text{N}_d$ đã có:

CTPT : $(\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c\text{N}_d)_n \Rightarrow n = \frac{M}{12a + b + 16c + 14d}$

Cách 4 : Kết hợp biện luận khi đề cho thiếu dữ kiện lúc đó cần lưu ý một số điểm sau:

* Tổng hoá trị của các nguyên tố phải chẵn.

Ví dụ: với công thức $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ thì $4x + y + 2z + 3t$ phải chẵn

* Đối với dạng $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ hay C_xH_y thì y : chẵn và $y \leq 2x + 2$

* Độ bất bão hoà Δ của phân tử: $\Delta \geq 0$ với $\Delta = \frac{2 + \sum (i - 2) \cdot \text{Si}}{2}$ với Si là số nguyên tử của nguyên tố có hoá trị i tương ứng.

Ví dụ 1 : Đốt cháy hoàn toàn 10g hợp chất hữu cơ A sinh ra 33,85g CO_2 và 6,94g H_2O . Tỉ khối hơi của A đối với không khí là 2,69. Xác định công thức phân tử của A?

Giải:

Từ $d_{\text{A/k}} = 2,69 \Rightarrow M_A = 2,69 \cdot 29 \approx 78$.

Do sản phẩm cháy gồm CO_2 và H_2O nên A phải có C, H (có thể có oxy).
Đặt công thức phân tử của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Áp dụng công thức: $\frac{M}{a} = \frac{44x}{m_{\text{CO}_2}} = \frac{9y}{m_{\text{H}_2\text{O}}}$ ta có:

$$x = \frac{M \cdot m_{\text{CO}_2}}{44a} = \frac{78 \cdot 33,85}{44 \cdot 10} = 6; \quad y = \frac{M \cdot m_{\text{H}_2\text{O}}}{9a} = \frac{78 \cdot 6,94}{9 \cdot 10} = 6$$

với $M_A = 78$ suy ra: $12,6 + 6 + 16x = 78 \Rightarrow z = 0$

Vậy công thức phân tử của A là C_6H_6 .

Ví dụ 2 : Hợp chất hữu cơ X chứa ba nguyên tố C, H, O và có khối lượng phân tử là 60. Tìm công thức phân tử của A.

Giải:

Đặt CTPT của A là $C_xH_yO_z$. Ta có: $12x + y + 16z = 60$

Điều kiện: x, y, z nguyên > 0 ; y : chẵn $\leq 2x + 2$

Do bài toán có ba ẩn, nhưng chỉ một dữ kiện nên phải dùng phương pháp biện luận.

Từ các điều kiện trên, ta có: $z < \frac{60 - 12 - 2}{16} \Rightarrow z < 2,875$

* $z = 1 \Leftrightarrow 12x + y = 44$

Do $y \geq 2 \Rightarrow x \leq \frac{44 - 2}{12} = 3,5$

Và $y \leq 2x + 2 \Rightarrow 44 - 12x \leq 2x + 2 \Leftrightarrow x \geq 3$

Nên chọn $x = 3 \Rightarrow y = 8$

Vậy công thức phân tử của A là C_3H_8O .

* $z = 2: 12x + y = 28$

Tương tự có nghiệm $x = 2; y = 4$

$\Rightarrow$ công thức phân tử của A là $C_2H_4O_2$

Vậy công thức phân tử của A là C_3H_8O hoặc $C_2H_4O_2$.

Dạng 3.

Danh pháp hợp chất hữu cơ theo IUPAC.

❖ IUPAC là tên viết tắt của Hiệp hội quốc tế Hoá học Cơ bản và Ứng dụng (International Union of Pure and Applied Chemistry).

Phương pháp:

• Tên gốc – chức: gồm

Tên phần gốc

Tên phần định chức

(Tên hai phần này được viết cách ra)

- Tên thay thế: gồm

Tên phần gốc	tên mạch cacbon chính	tên phần định chức
--------------	-----------------------	--------------------

- ✓ Chú ý: Cần thuộc tên các số đếm và tên mạch C.

Ví dụ 1 : Gọi tên gốc – chức của các chất có công thức cấu tạo sau:

Công thức cấu tạo	Tên phần gốc	Tên phần định chức	► Tên IUPAC
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-Cl}$	Êtyl	Clorua	Êtyl clorua
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-COCH}_3$	Êtyl	Axetat	Êtyl axetat
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_3$	Êtyl mêtyl	Ête	Êtyl mêtyl ête

Ví dụ 2 : Gọi tên thay thế của các chất có công thức cấu tạo sau:

Công thức cấu tạo	Tên phần thế	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức	► Tên IUPAC
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$	Clo	Et	An	Cloetan
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	Không có)	Et	En	Eten
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$	Không có)	But	3-en-2-ol	But-3-en-2-ol

Dạng 4.

Viết công thức cấu tạo hợp chất hữu cơ.

Phương pháp:

- Dựa vào thuyết cấu tạo hoá học, đặc biệt luận điểm 1 và 2.
- Trình tự viết:
 - Xác định độ bất bão hoà Δ của phân tử HCHC theo công thức:

$$\Delta = \frac{2 + \sum (i - 2) \cdot S_i}{2}$$

với Si là số nguyên tử của nguyên tố có hoá trị i tương ứng.

Δ chính là số liên kết pi (π) hoặc số vòng trong cấu tạo phân tử HCHC.

- Viết mạch C theo các dạng mạch: mạch hở không nhánh; mạch hở có nhánh; mạch vòng hoặc sử dụng nối đôi, nối ba nếu $\Delta \geq 1$; nếu có các nguyên tố như O, N... thì đưa thêm các nhóm chức chứa O, N...

như $-\text{OH}$; $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$; $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{OH}$; NH_2- ; ...

- Điền H vào để đảm bảo hoá trị của các nguyên tố.

Ví dụ 1 : Viết công thức cấu tạo các đồng phân có thể có của $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Giải:

- $$\Delta = \frac{2 + (4 - 2) \cdot 2 + (1 - 2) \cdot 6}{2} = 0$$

$\Rightarrow$ chỉ có cấu tạo mạch hở, liên kết đơn.

- Viết công thức cấu tạo, có hai trật tự liên kết đó là:

Dạng mạch cacbon		Công thức cấu tạo
$\text{C} - \text{C} - \text{O}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
$\text{C} - \text{O} - \text{C}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$

Ví dụ 2 : Viết công thức cấu tạo các đồng phân của C_4H_8 (không kể đồng phân hình học).

Giải:

- $$\Delta = \frac{2 + (4 - 2) \cdot 4 + (1 - 2) \cdot 8}{2} = 1$$

Suy ra hoặc mạch hở, một liên kết pi (π) hay một nối đôi.

hoặc mạch đơn vòng, chỉ có liên kết đơn.

- Viết công thức cấu tạo: có năm trật tự liên kết:

Dạng mạch cacbon		Công thức cấu tạo
$C = C - C - C$	$\xrightarrow{\text{điền H thành}}$	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$
$C - C = C - C$	$\longrightarrow$	$CH_3 - CH = CH - CH_3$
$\begin{array}{c} C = C - C \\ \\ C \end{array}$	$\longrightarrow$	$\begin{array}{c} CH_2 = C - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$
$\begin{array}{cc} C & - & C \\ & & \\ C & - & C \end{array}$	$\longrightarrow$	$\begin{array}{cc} CH_2 & - & CH_2 \\ & & \\ CH_2 & - & CH_2 \end{array}$
$\begin{array}{c} C \\ \diagup \quad \diagdown \\ C - C - C \end{array}$	$\longrightarrow$	$\begin{array}{c} CH_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ CH_2 - CH - CH_3 \end{array}$

Dạng 5.

Bài tập về việc xác định công thức phân tử của các chất đồng đẳng.

Phương pháp:

- Đồng đẳng là hiện tượng các chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có cấu tạo và tính chất hoá học tương tự nhau. Chúng hợp với nhau thành dãy đồng đẳng.
- Vậy hai chất đồng đẳng liên tiếp có khối lượng phân tử hơn kém nhau 14 đ.v.C.

Chú ý: khi giải toán, đối với hỗn hợp gồm nhiều chất là đồng đẳng, nên chuyển bài toán hỗn hợp về một chất tương đương, nghĩa là ta thay hỗn hợp bằng một chất có công thức tổng quát với n , suy ra số nguyên tử cacbon trong các chất cũng như xác định được công thức phân tử của các chất trong dãy đồng đẳng đó.

Ví dụ 1: Viết công thức phân tử của một vài hợp chất đồng đẳng của C_2H_2 và công thức tổng quát cho cả dãy đồng đẳng đó.

Giải:

$C_2H_2, C_3H_4, C_4H_6, C_5H_8, C_6H_{10} \dots$

Công thức tổng quát : C_nH_{2n-2} (n : nguyên, ≥ 2).

Ví dụ 2 : Hỗn hợp X gồm hai chất là đồng đẳng liên tiếp trong dãy đồng đẳng của CH_4 . Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít (đkc) hỗn hợp X thu được 22 CO_2 . Xác định công thức phân tử của hai chất đó.

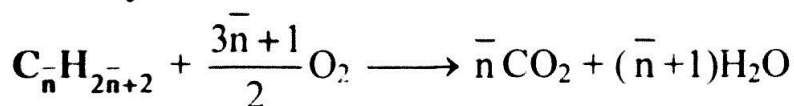
Giải:

$$\text{Ta có: } n_X = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{22}{44} = 0,5 \text{ (mol)}$$

Đặt công thức chung cho hai đồng đẳng của CH_4 cần tìm là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$

Phản ứng đốt cháy:



$$n_{\text{CO}_2} = \bar{n} \cdot n_X \Leftrightarrow 0,5 = \bar{n} \cdot 0,2 \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

Vậy hai chất cần tìm có công thức là C_2H_6 và C_3H_8 .

Dạng 6.

Đồng phân lập thể.

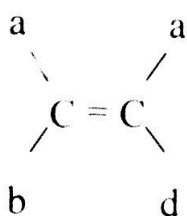
Phương pháp:

- Đồng phân lập thể là những đồng phân có cấu tạo hoá học như nhau (cùng CTCT) nhưng khác nhau về sự phân bố không gian của các nguyên tử trong phân tử (tức khác nhau về cấu trúc không gian của phân tử).
- Quan hệ giữa đồng phân cấu tạo và đồng phân lập thể:

Trong đồng phân lập thể, đồng phân hình học *cis – trans* là quan trọng và phổ biến, thường xuất hiện ở một số anken...

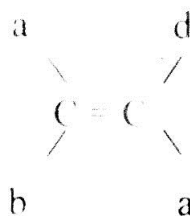
– Điều kiện để anken xuất hiện đồng phân hình học là mỗi nguyên tử C mang nối đôi phải liên kết với hai nguyên tử hoặc hai nhóm nguyên tử khác nhau.

Dạng 1:



($a \neq b$ và $a \neq d$)

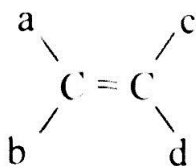
cis



($a \neq b$ và $a \neq d$)

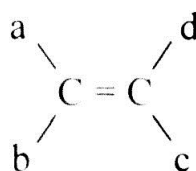
trans

Dạng 2:



cis

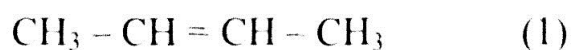
$a \neq b$ và $c \neq d$;



trans

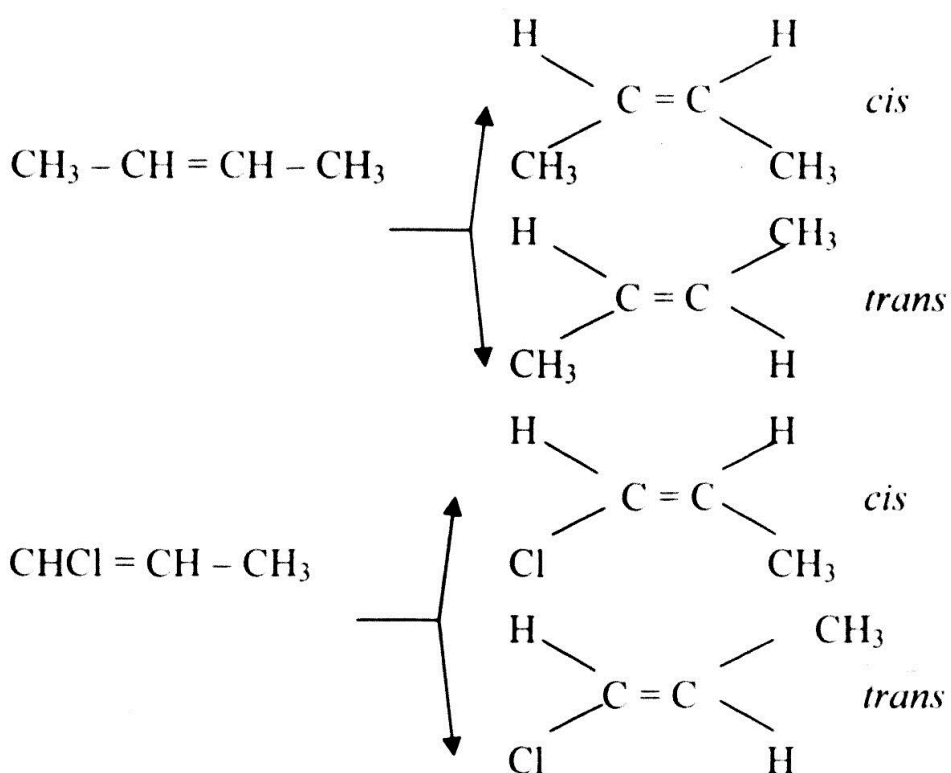
$a < b$; $c < d$

Ví dụ 1: Trong các công thức cấu tạo cho sau, trường hợp nào có xuất hiện đồng phân hình học *cis – trans*? Viết và gọi tên:



Giải:

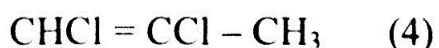
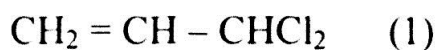
Công thức cấu tạo (1) và (3) có xuất hiện đồng phân hình học *cis – trans*. Còn công thức cấu tạo (2) không có do có một cacbon mang nối đôi liên kết với hai nhóm CH_3 giống nhau.



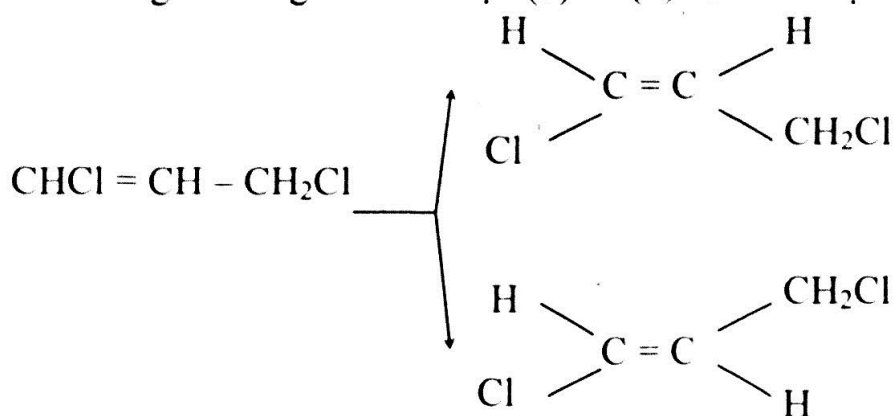
Ví dụ 2 : Trong các đồng phân cấu tạo mạch hở của $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ trường hợp nào có đồng phân hình học.

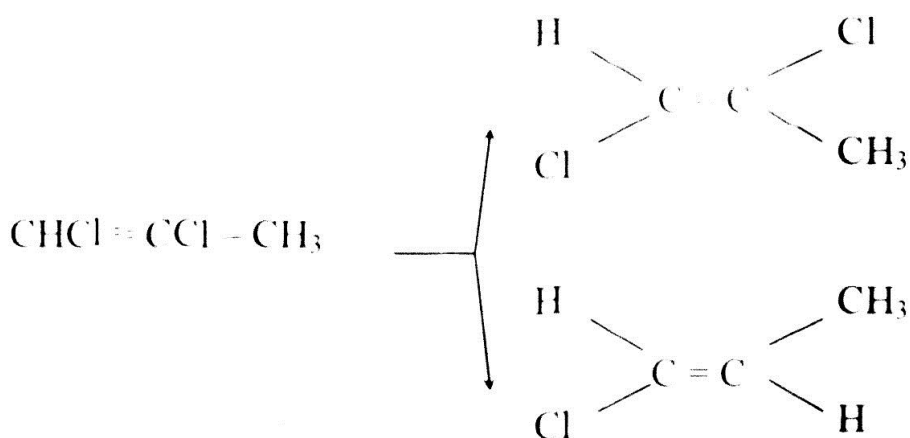
Giải:

Các công thức cấu tạo mạch hở của $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ là:



Trong đó công thức cấu tạo (3) và (4) có xuất hiện đồng phân hình học





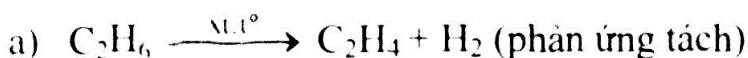
Dạng 7.	Phản ứng hữu cơ.
<u>Phương pháp:</u> Dựa vào sự biến đổi phân tử hợp chất hữu cơ ban đầu khi tham gia phản ứng để biết cách phân loại phản ứng là thế, cộng, tách ...	

Ví dụ 1 : Viết sơ đồ và cho biết chúng thuộc loại phản ứng nào.

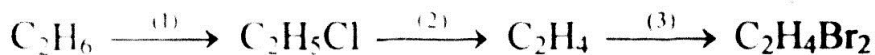
a) Nung nóng khí êtan có xúc tác kim loại, thu được etilen và hidro.

b) Đưa bình đựng hỗn hợp metan và clo ra ngoài ánh sáng, thu được clorua metyl và hidro clorua.

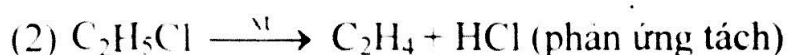
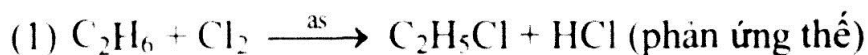
Giải:



Ví dụ 2 : Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau và cho biết mỗi phản ứng thuộc loại nào:



Giải:



Dạng 8

Phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ

Phương pháp:

Muốn có chất hữu cơ tinh khiết, phải sử dụng phương pháp thích hợp để **tách** chúng ra khỏi hỗn hợp.

- **Phương pháp chưng cất** : dùng để tách các chất lỏng có nhiệt độ sôi khác nhau.

Lúc đó, khi đun sôi hỗn hợp lỏng, chất có nhiệt độ sôi thấp hơn sẽ chuyển thành hơi trước. Gặp lạnh, hơi sẽ ngưng tụ thành dạng lỏng tinh khiết.

- **Phương pháp chiết** : dùng để chiết hai chất lỏng không trộn lẫn được vào nhau. Chất lỏng nào có khối lượng riêng nhỏ hơn sẽ tách thành lớp trên.

- **Phương pháp kết tinh**: áp dụng khi tách hỗn hợp các chất rắn có độ tan khác nhau – Sự thay đổi độ tan theo nhiệt độ cho phép tách biệt và tinh

Ví dụ 1 : Mật ong để lâu thường thấy có những hạt rắn xuất hiện ở đáy chai. Đó là hiện tượng gì?

Giải:

Khi để lâu, nước trong mật ong bay hơi làm kết tinh đường glucozo và fructozo.

Ví dụ 2 : Hãy cho biết cách làm sau thuộc loại phản ứng tách biệt - tinh chế nào?

- a) Nấu rượu uống.
- b) Ngâm hoa quả làm xiro.
- c) Làm đường từ mía.

Giải:

- a) Nấu rượu uống: phương pháp chưng cất.
- b) Ngâm hoa quả làm xiro: phương pháp chiết
- c) Làm đường từ mía: phương pháp kết tinh.

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

IV.1. Hợp chất A chứa C, H, O có $d_{A/H_2} = 30$. Lập công thức phân tử của A.

IV.2. Hidrocarbon A có $d_{A/He} = 14$. Lập công thức phân tử của A.

IV.3. Hợp chất A có C, H, N, O, thành phần bao gồm 12% N; 27,3% O; $d_{A/KK} = 4,05$. Tìm công thức phân tử của A.

IV.4. Đốt cháy hoàn toàn 6,66g chất X cần 9,072 lít oxi (ở đktc). Sản phẩm cháy được dẫn qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, bình (2) đựng $Ca(OH)_2$ dư thấy bình (1) tăng 3,78g, bình (2) tăng m gam và có a gam kết tủa, $M_X < 250$. Tính m, a và công thức phân tử của X?

IV.5. Đốt cháy hoàn toàn 10g hợp chất A sinh ra 33,85g CO_2 và 6,94g H_2O . Tỉ khối hơi đối với không khí là 2,69. Đốt cháy 0,282g hợp chất B và cho các sản phẩm sinh ra đi qua các bình đựng $CaCl_2$ và KOH thấy bình $CaCl_2$ tăng thêm 0,194g, còn bình KOH tăng 0,80g. Mặt khác đốt 0,186g chất đó sinh ra 22,4ml nitơ (đo ở đktc). Phân tử chất đó chỉ chứa một nguyên tử nitơ. Tìm công thức phân tử của A và B.

IV.6. Chất hữu cơ A chứa 7,86% H; 15,73% N về khối lượng. Đốt cháy hoàn toàn 2,225 gam A thu được 1,68 lít CO_2 (đktc); ngoài ra còn có hơi nước và khí nitơ. Tìm công thức phân tử của A, biết A có khối lượng mol phân tử nhỏ hơn 100 gam.

IV.7. Đốt cháy hoàn toàn 4,3g chất hữu cơ Y chỉ chứa một nhóm chức, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Sau phản ứng thu được 20g kết tủa, khối lượng dung dịch còn lại giảm 8,5g so với trước phản ứng. Biết $M_Y < 100$. Tìm công thức phân tử của Y.

IV.8. Đốt cháy hoàn toàn 0,295g chất hữu cơ A thu được 0,44g CO_2 và 0,225g H_2O . Trong một thí nghiệm khác, phân tích một khối lượng chất A như trên cho 55,8cm³ N_2 (đo ở đktc). Tỉ khối hơi đối với không khí là 2,04. Lập công thức phân tử của A.

IV.9. Đốt cháy hoàn toàn 0,90g chất hữu cơ A (chứa C, H, O) thu được 0,672 lít khí CO_2 (đktc) và 0,54g H_2O . Tỉ khối hơi của A so với Oxi bằng 2,8125. Tìm công thức phân tử của A.

IV.10. Cho 5cm³ C_xH_y ở thể khí với 30cm³ O_2 lấy dư vào khí nhiên kế. Sau khi bật tia lửa điện và làm lạnh, trong khí nhiên kế còn 20cm³ mà 15cm³ bị

hấp thụ bởi KOH. Phần còn lại bị hấp thụ bởi photpho. Lập công thức phân tử của hidrocarbon.

HƯỚNG DẪN GIẢI

IV.1. Đặt công thức tổng quát A là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương)

$$M_A = 30 \times M_{H_2} = 30 \times 2 = 60 \text{ (đvC)}$$

Ta có: $12x + y + 16z = 60$

Điều kiện: $y \leq 2x + 2$; y chẵn và $1 \leq z \leq 2$

- Khi $z = 1 \Rightarrow 12x + y = 44$ với $1 \leq x \leq 3$.

Xét theo bảng biến thiên:

x	1	2	3
y	32	20	8

Nghiệm thích hợp $x = 3$; $y = 8$. Công thức phân tử A: C_3H_8O

- Khi $z = 2 \Rightarrow 12x + y = 28$; $1 \leq x \leq 2$.

Xét theo bảng biến thiên:

x	1	2
y	16	4

Nghiệm thích hợp $x = 2$; $y = 4$.

Công thức phân tử A: $C_2H_4O_2$

IV.2. $M_A = 14 \times 4 = 56$; $12x + y = 56$

Đặt điều kiện cho x và y; Suy ra nghiệm thích hợp $x = 4$; $y = 8$

Công thức phân tử của A: C_4H_8

IV.3. Đặt công thức phân tử A: $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t nguyên dương)

$$M_A = 4,05 \times 29 = 117 \text{ đvC.}$$

Theo đề ra ta có: $12x + y + 16z + 14t = 117$

$$\frac{14t}{117} \times 100\% = 12\% \Rightarrow t = 1;$$

$$\frac{16z}{117} \times 100\% = 27,3\% \Rightarrow z = 2$$

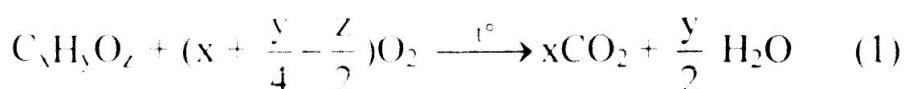
Suy ra $12x + y = 71$ (Điều kiện: $y \leq 2x + 2, 1 \leq x \leq 5$)

Ng nghiệm thích hợp $x = 5; y = 11$.

Công thức phân tử của A: $C_5H_{11}O_2N$

IV.4. Do sản phẩm cháy là CO_2, H_2O nên trong X có C, H (có thể có Oxi)

- Đặt công thức phân tử của X là $C_xH_yO_z$



Độ tăng khối lượng bình H_2SO_4 là do H_2O hấp thụ:

$$m_{H_2O} = 3,78 \text{ g}$$

Khối lượng bình (2) tăng = khối lượng $CO_2 = m$

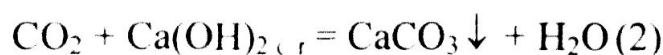
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_X + m_{CO_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\text{Ta có: } m_{CO_2} = m = 6,66 + \frac{9,072}{22,4} \times 32 - 3,78 = 15,84 \text{ (g)}$$

$$n_{CO_2} = \frac{15,84}{44} = 0,36 \text{ (mol)}$$

Phản ứng tạo kết tủa:



$$\text{Theo (2)} \quad n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,36 \text{ mol}$$

$$a = m_{CaCO_3} = 0,36 \times 100 = 36\%$$

$$n_H = 2 \times n_{H_2O} = 2 \times \frac{3,78}{18} = 0,42 \text{ mol}$$

$$m_H = 0,42 \text{ g}$$

$$n_C = n_{CO_2} = 0,36 \text{ mol}$$

$$m_C = 4,32g$$

Trong 6,66g X có khối lượng oxi là:

$$m_{Oxi} = 1,92g; n_O = \frac{1,92}{16} = 0,12 \text{ mol}$$

Ta có: $x : y : z = n_C : n_H : n_O = 0,36 : 0,42 : 0,12 = 6 : 7 : 2$

Công thức đơn giản X : $C_6H_7O_2$.

Công thức phân tử: $(C_6H_7O_2)_n$

Vì hợp chất $C_xH_yO_z$ thì số nguyên tử H phải chẵn

và vì $M_X < 250$ nên ta có:

$$M_X = 111n < 250 \rightarrow n = 2,25$$

$n = 1$: Công thức phân tử là: $C_6H_7O_2$

(loại do số nguyên tử H bị lẻ)

Vậy: $n = 2$: Công thức phân tử là: $C_{12}H_{14}O_4$

IV.5. . Ta có $M = 29 \times d = 29 \times 2,69 = 78,01 \text{ đvC}$

Đốt cháy chất hữu cơ sinh ra CO_2 và H_2O nên chắc chắn hợp chất chứa C và H, còn oxi chưa xác định. Đặt công thức phân tử là: $C_xH_yO_z$, z có thể bằng 0.

Áp dụng định luật thành phần không đổi:

$$\frac{12x}{78,01} = \frac{M_C}{M} = \frac{33,85}{44} \times \frac{12}{10} \Rightarrow x = 6; \frac{Y}{78,01} \frac{M_H}{M} = \frac{6,94}{18} \times \frac{2}{10} \Rightarrow y = 6$$

Thay vào $12 \times 6 + 6 + 16z = 78,01 \Rightarrow z = 0$

Vậy chất hữu cơ không chứa oxi

$\Rightarrow$ công thức phân tử là $C_6H_6 = 78$

- Ta có khối lượng C, H chứa trong 0,828g chất hữu cơ là:

$$m_H = \frac{0,194}{18} \times 2 = 0,021g \text{ H;}$$

$$m_C = \frac{0,8}{44} \times 12 = 0,218g \text{ C}$$

Nếu đốt cháy 0,282g thì thể tích N_2 là:

$$V_{N_2} = \frac{22,4}{0,186} \times 0,282 = 33,96 \text{ ml}$$

$$\text{Và khối lượng: } m_N = \frac{33,96}{22400} \times 28 = 0,04 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_O = 0,282 - 0,218 - 0,04 = 0,003 \approx 0$$

Áp dụng định luật thành phần không đổi:

$$12x : y : 14t = 0,218 : 0,021 : 0,04$$

$$x : y : t = \frac{0,218}{12} : 0,021 : \frac{0,04}{14} = 0,018 : 0,021 : 0,003 = 6 : 7 : 1$$

$$\Rightarrow \text{Công thức thực nghiệm: } (C_6H_7N)_n$$

Theo giả thiết phân tử hợp chất chỉ chứa một nguyên tử N nên ta phải lấy $n = 1$. Vậy công thức phân tử là: C_6H_7N

IV.6. Chất A có công thức phân tử $C_xH_yO_zN_t$



Trong 2,225g A có:

$$m_C = \frac{1,68 \times 12}{22,4} = 0,90 \text{ (g)} ;$$

$$m_H = \frac{7,86 \times 2,225}{100} = 0,175 \text{ (g)} ;$$

$$m_N = \frac{15,73 \times 2,225}{100} = 0,350 \text{ (g)} ;$$

$$m_O = 0,80 \text{ (g)} ;$$

Vậy :

$$n_C = 0,075 \text{ (mol)} ;$$

$$n_H = 0,175 \text{ (mol)} ;$$

$$n_N = 0,025 \text{ (mol)} ;$$

$$n_O = 0,050 \text{ (mol)} ;$$

Từ tỉ lệ $x : y : z : t = n_C : n_H : n_O : n_N$

$$= 0,075 : 0,175 : 0,050 : 0,025 = 3 : 7 : 2 : 1$$

Ta có công thức đơn giản nhất của A là $C_3H_7O_2N$.

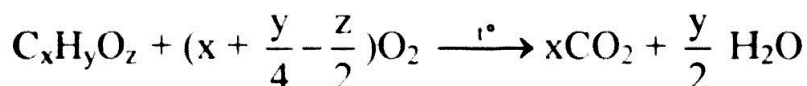
Công thức phân tử: $(C_3H_7O_2N)_n$

$$M_x = (12 \times 3 + 7 \times 1 + 16 \times 2 + 14 \times 1) \times n < 100$$

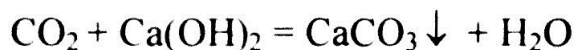
Suy ra: $n < 1,11$

Vì n nguyên nên $n = 1$. Vậy A có công thức phân tử là $C_3H_7O_2N$.

IV.7. Y : $C_xH_yO_z$



Hấp thụ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thì cả H_2O và CO_2 đều được hấp thụ, trong đó có phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng các chất ta có:

$$m_{\text{ddtrước}} + m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{\text{ddsau}} + m_{CaCO_3}$$

$$\text{Hay: } m_{CO_2} + m_{H_2O} = 11,5 \text{ g}$$

$$\text{Mặt khác: } n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{CO_2} = 0,2 \times 44 = 8,8 \text{ g}$$

$$\text{Vậy } m_{H_2O} = 2,7 \text{ g}$$

$$\text{Từ tỉ lệ } x : y : z = n_C : n_H : n_O = 2 : 3 : 1$$

Vậy Y có công thức đơn giản nhất : C_2H_3O ;

Công thức nguyên: $(C_2H_3O)_n$

$n > 1$; Mặt khác theo đầu bài

$$M_Y = 43 \times n < 100 \text{ hay } n < \frac{100}{43} = 2,32$$

Vậy $n = 2$ và công thức phân tử của Y : $C_4H_6O_2$

IV.8. Cách 1 : Phân tử lượng A: $M_A = 2,04 \times 29 = 59 \text{ đvC}$

Tính khối lượng các nguyên tố có trong 0,295g A:

$$m_C = \frac{12 \times 0,44}{44} = 0,12g;$$

$$m_H = \frac{2 \times 0,225}{18} = 0,025g;$$

$$m_N = 28 \times \frac{55,8}{22400} = 0,07g;$$

$$m_O = 0,295 - (0,12 + 0,025 + 0,07) = 0,08g$$

Đặt công thức tổng quát A là $C_xH_yO_zN_t$

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } x : y : z : t &= \frac{0,12}{12} : \frac{0,025}{1} : \frac{0,08}{16} : \frac{0,07}{14} \\ &= 0,01 : 0,025 : 0,005 : 0,005 \\ &= 2 : 5 : 1 : 1 \end{aligned}$$

Công thức thực nghiệm A: $(C_2H_5O_N)_n$

Dựa vào $M_A = 59$ tìm n: $(12 \times 2 + 5 + 16 + 14)n = 59 \Rightarrow n = 1$

Vậy công thức phân tử A: C_2H_5ON

Cách 2: Tính trực tiếp khi biết M

$$\text{Ta có: } \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N} = \frac{M}{a}$$

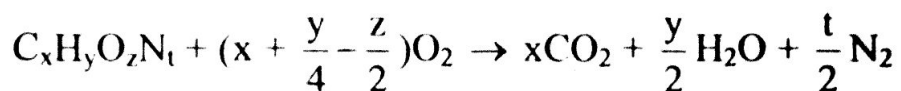
$$\text{Thay số vào: } \frac{12x}{0,12} = \frac{y}{0,025} = \frac{16z}{0,08} = \frac{14t}{0,07} = \frac{59}{0,295}$$

$$\Rightarrow x = 2; y = 5; z = 1; t = 1$$

Công thức phân tử A: C_2H_5ON

Cách 3: Tính trực tiếp từ khối lượng sản phẩm cháy

Theo sơ đồ:



59 (g)	44x	9y	14t
0,295 (g)	0,44	0,225	0,07

Ta có: $\frac{59}{0,295} = \frac{44x}{0,44} \Rightarrow x = 2;$

$$\frac{59}{0,295} = \frac{9y}{0,225} \Rightarrow y = 5;$$

$$\frac{59}{0,295} = \frac{14t}{0,07} \Rightarrow t = 1;$$

$$\Rightarrow C_2H_5O_2N = 59 \Rightarrow z = 1$$

Công thức phân tử A: C_2H_5ON

IV.9. $n_C = n_{CO_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}; m_C = 0,36 \text{ g}$

$$n_H = 2 \times n_{H_2O} = 2 \times \frac{0,54}{18} = 0,06 \text{ mol}; m_H = 0,06 \text{ g}$$

$$m_O = 0,90 - (0,36 + 0,06) = 0,48 \text{ g}; n_O = \frac{0,48}{16} = 0,03 \text{ mol}$$

A: $C_xH_yO_z$ có:

$$x : y : z = n_C : n_H : n_O = 0,03 : 0,06 : 0,03 = 1 : 2 : 1$$

A có Công thức đơn giản nhất là: CH_2O

Công thức nguyên: $(CH_2O)_n$.

$$\text{Vì } d_{A/O_2} = 2,8125 \text{ nên } M_A = 32 \times 2,8125 = 90$$

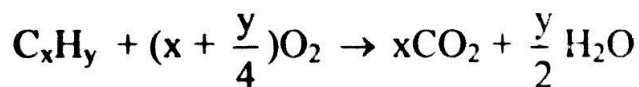
$$n = \frac{90}{30} = 3$$

Vậy công thức phân tử của A là: $C_3H_6O_3$

IV.10. Theo giả thiết $V_{CO_2} = 15 \text{ cm}^3 \rightarrow V_{O_2 \text{ dư}} = 20 - 15 = 5 \text{ cm}^3$

$$V_{O_2 \text{ tham gia phản ứng}} = 30 - 5 = 25 \text{ cm}^3$$

Theo phương trình phản ứng:



$$1 \text{ cm}^3 \quad (x + \frac{y}{4}) \text{ cm}^3 \quad x \text{ cm}^3$$

$$5 \text{ cm}^3 \quad 25 \text{ cm}^3 \quad 15 \text{ cm}^3$$

Rút ra $x = 3, y = 8 \Rightarrow$ Công thức phân tử C_3H_8 .

D. BÀI TẬP TỔNG HỢP

IV.1. Đốt cháy hoàn toàn 9,9g chất hữu cơ A gồm ba nguyên tố C, H, Cl, sản phẩm tạo thành cho qua bình đựng H_2SO_4 đậm đặc và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thì thấy khối lượng các bình này tăng lần lượt là 3,6g và 8,8g. Biết phân tử A chứa hai nguyên tử clo. Tìm công thức phân tử của A.

IV.2. Hỗn hợp p gồm a chất hidrocarbon mạch hở $A_1, A_2, \dots, A_a$ có dạng C_nH_m trong đó m lập thành một cấp số cộng có tổng là 32 và công sai $d_m = 4$. Các hidrocarbon này có phân tử lượng lần lượt $M_1, M_2, \dots, a$ trong đó tổng số phân tử lượng là 212 và từ M_1 đến M_{a-1} tạo thành một cấp số cộng có công sai $d_M = 16$. Lập công thức phân tử các hidrocarbon.

IV.3. Có ba chất hữu cơ A, B, C mà phân tử lượng của chúng lập thành một cấp số cộng. Bất cứ chất nào khi cháy cũng chỉ tạo CO_2 và nước, trong đó $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 : 3$. Tìm A, B, C?

IV.4. Có hai chất hữu cơ đơn chức chứa C, H, O, trong phân tử. Đốt cháy mỗi chất đều cho $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{O}_2}$ đã dùng. Biết rằng các chất trên đều cho phản ứng với NaOH. Tìm hai chất đã cho?

IV.5. X, Y là hai chất hữu cơ chứa C, H, O, phân tử mỗi chất đều chứa 53,33% oxi về khối lượng. Phân tử lượng của Y gấp 1,5 lần phân tử lượng của X. Đốt cháy hết 0,02 mol hỗn hợp X, Y cần 0,05 mol oxi. Lập công thức phân tử của X và Y?

IV.6. Đề hidro hoá một hidrocarbon A mạch hở chưa no thành no phải dùng một thể tích H_2 gấp đôi thể tích hơi hidrocarbon đã dùng. Mặt khác đốt cháy một thể tích hơi hidrocarbon trên thu được 9 thể tích hỗn hợp CO_2 và hơi nước (các thể tích đo ở cùng điều kiện). Tìm công thức phân tử A?

IV.7. Hoá hơi hoàn toàn 2,3g một hợp chất hữu cơ chứa C, H, O được thể tích hơi bằng với thể tích của 2,2g CO_2 đo ở cùng điều kiện. Mặt khác 2,3g chất hữu cơ này nếu cho phản ứng hoàn toàn với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ thu được 10,8g bạc. Tìm chất hữu cơ nói trên?

IV.8. A có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_3$. Biết A tác dụng với dung dịch NaOH cho ra axit propionic. Lập công thức cấu tạo của A?

IV.9. Đun nóng hai rượu đơn chức X, Y với H_2SO_4 đặc được hỗn hợp gồm 3 ete. Lấy ngẫu nhiên một ete trong số 3 ete đó đốt cháy hoàn toàn được 6,6 CO_2 và 3,6 H_2O . Tìm X, Y?

HƯỚNG DẪN GIẢI

IV.1. Tóm tắt:

9,9g chất hữu cơ (C, H, Cl) $\xrightarrow{\text{đốt}}$ 3,6g H₂O và 8,8g CO₂

$$\text{Ta có: } m_C = \frac{12 \times m_{\text{CO}_2}}{44} = 2,4\text{g}$$

$$m_H = \frac{3,6 \times 2}{18} = 0,4\text{g}$$

$$m_{\text{Cl}} = 9,9 - (2,4 + 0,4) = 7,1 \text{ (g)}$$

Công thức nguyên (Công thức thực nghiệm) (A): C_xH_yCl_l

$$x : y : l = \frac{m_C}{12} : m_H : \frac{m_{\text{Cl}}}{35,5} = \frac{2,4}{12} : 0,4 : \frac{7,1}{35,5} = 1 : 2 : 1$$

$$\Rightarrow \text{CTTN: (CH}_2\text{Cl)}_n$$

Công thức phân tử (A): vì A chứa hai nguyên tử clo

$$\Rightarrow n = 2$$

$$\Rightarrow \text{Công thức phân tử: C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2.$$

IV.2. Từ cấp số cộng của m có công sai d_m = 4 là m₁, m₂, ..., m_a với tổng số 32 suy ra:

$$\frac{m_1 + m_a}{2} \times a = 32 \text{ và } m_a = m_1 + (a - 1)d$$

$$\text{Ta có: } \frac{[2m_1 + (a - 1)4]a}{2} = 32 \Rightarrow m_1 = \frac{32 - 2a^2 + 2a}{a}$$

Điều kiện của m: m nguyên dương và là số chẵn m ≥ 2.

$$\Rightarrow \frac{32 - 2a^2 + 2a}{a} \geq 2 \Rightarrow 32 - 2a^2 + 2a \geq 2a \Rightarrow 32 - 2a^2 \geq 0 \Rightarrow a \leq 4$$

Với cấp số cộng M₁ → M_{a-1} công sai d_M = 16.

Với cấp số cộng m₁ → m_{a-1} công sai d_m = 4.

Chúng ta khối lượng C trong các hidrocarbon này lập thành cấp số cộng công sai 12 tức hơn nhau lần lượt một nguyên tử C. Gọi n₁ là số nguyên tử

C của hidrocarbon thứ nhất A_1 . Vì $a = 4$ nên từ hidrocarbon A_1 đến hidrocarbon A_{4-1} (A_3) số nguyên tử C là:

$$n_1 + n_1 + 1 + n_1 + 2 = 3n_1 + 3$$

Mặt khác số nguyên tử C toàn hỗn hợp: $\frac{212-32}{12} = 15$ do đó nếu gọi n_a là số nguyên tử C của hidrocarbon A_a thì:

$$3n_1 + 3 + n_a = 15 \Rightarrow 3n_1 + n_a = 12$$

Vì $n_a > n_1$ nên điều kiện của $n_1 \leq 3$

Vì $m_1 = 2$ nên $n_1 \geq 2$

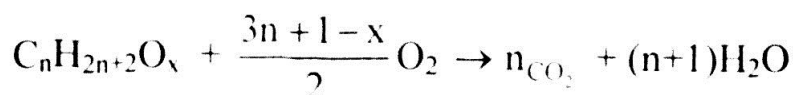
Nếu $n_1 = 2$ thì $n_a = 6$; nếu $n_1 = 3$ thì $n_a = 3$ (vô lí)

Khi $n_a = 6$ thì $m_a = m_1 + (a-1)d = 2 + (4-1)4 = 14$

Vậy công thức phân tử của bốn hidrocarbon là: C_2H_2 , C_3H_6 , C_4H_{10} , C_6H_{14} .

IV.3. Do $n_{CO_2} : n_{H_2O} = 2 : 3 \Rightarrow A, B, C$ đều no, đều có cùng số nguyên tử cacbon và hidro. Như vậy để phân tử khối của chúng lập thành một cấp số cộng thì chúng khác nhau về số nguyên tử oxi trong phân tử.

Đặt công thức tổng quát : $C_nH_{2n+2}O_x$ ($x \geq 0$)



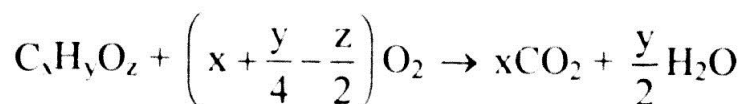
$$\text{Với } \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{n}{n+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow n = 2$$

$\Rightarrow$ Công thức dạng: $C_2H_6O_x$

Vì có hai nguyên tử cacbon nên $x \leq 2$.

Vậy công thức phân tử ba chất A, B, C là: C_2H_6 ; C_2H_6O ; $C_2H_6O_2$.

IV.4. Căn cứ phản ứng cháy của chất hữu cơ $C_xH_yO_z$



$$a \quad a \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \quad ax \quad \frac{ay}{2}$$

$$\Rightarrow ax = \frac{ay}{2} = a \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right)$$

$$\Rightarrow y = 2x \text{ và } x = z$$

$\Rightarrow$ Chúng đều có công thức dạng $(CH_2O)_n$

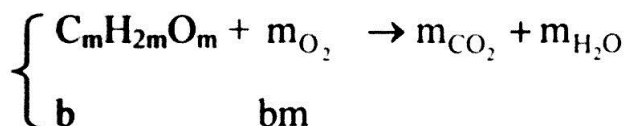
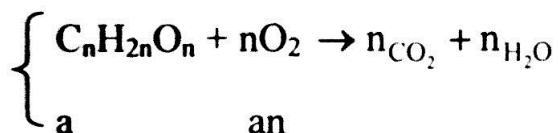
Hai chất hữu cơ đều đơn chức và tác dụng được với NaOH nên chúng chỉ có thể là axit hoặc este đơn chức.

$\Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ Đó là $HCOOCH_3$ và CH_3COOH

IV.5. Dựa vào dữ kiện %O = 53,33, suy ra X và Y có công thức:



Gọi a, b lần lượt là số mol của chúng, ta có phản ứng:



$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,02 \\ an + bm = 0,05 \end{cases}$$

$$\text{Giả sử } n < m \Rightarrow n < \frac{an + bm}{a + b} < m$$

$$\Rightarrow n < 2,5 < m \Rightarrow n = 1 \text{ hoặc } n = 2$$

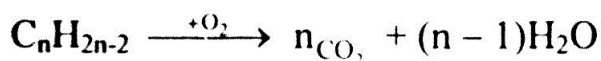
Nhưng $n = 1$, X là CH_2O , Y có phân tử lượng $30 \times 1,5 = 45$ (loại)

Vậy $n = 2$, X là $C_2H_4O_2$

Do đó phân tử lượng Y là $60 \times 1,5 = 90$, tức Y là $C_3H_6O_3$.

IV.6. Với dữ kiện ban đầu đã cho, hidrocacbon trên là ankadien hoặc ankin.

Căn cứ phản ứng:



$$1V \qquad \qquad nV \qquad (n-1)V$$

$$\Rightarrow nV + (n-1)V = 9V$$

$$\Rightarrow n = 5. \text{ Đó là } C_5H_8$$

IV.7. Phân tử lượng chất hữu cơ phải thỏa mãn:

$$\frac{2,3}{M} = \frac{2,2}{44} \Rightarrow M = 46$$

$$\text{Số mol chất hữu cơ đã dùng} = \frac{2,3}{46} = 0,05$$

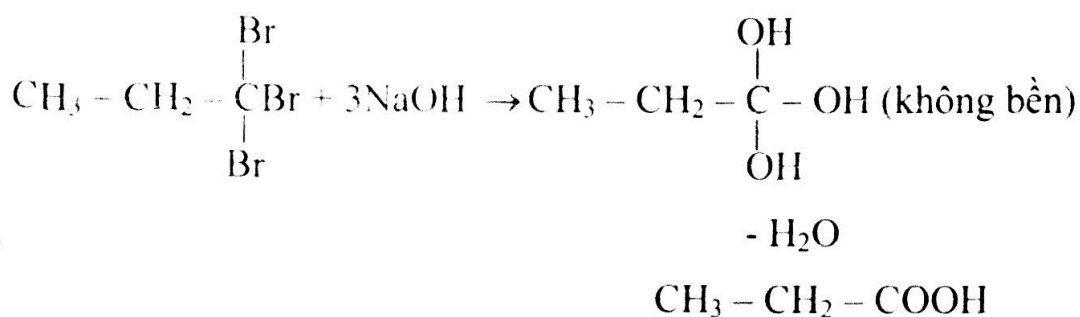
$$\text{Số mol Ag sinh ra} = \frac{10,8}{108} = 0,1$$

Điều này cho thấy phân tử chất hữu cơ phải chứa một nhóm -CHO có công thức R-CHO

$$\Rightarrow R + 29 = 45 \Rightarrow R = 17$$

$\Rightarrow$ Chỉ có HCOOH phù hợp

IV.8. A phải là $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHBr}_2$. Thật vậy:

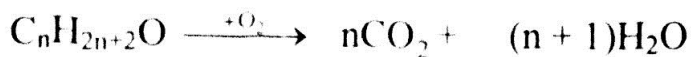


IV.9. Este thu được phải đơn chức

$$\text{Số mol CO}_2 = \frac{6,6}{44} = 0,15$$

$$\text{Số mol H}_2\text{O} = \frac{3,6}{18} = 0,2$$

Số mol $\text{H}_2\text{O} >$ số mol CO_2 cho thấy ete đã lấy là no có công thức:



$$\Rightarrow \begin{cases} a \\ an \\ a(n+1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} an = 0,15 \\ a(n+1) = 0,2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 0,05 \text{ và } n = 3$$

$\Rightarrow$ ete đã lấy là CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

IV.1. Cho các câu sau:

- a) Công thức đơn giản nhất cho biết tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất.
- b) Công thức phân tử cũng cho biết tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.
- c) Công thức phân tử cho biết số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.
- d) Từ công thức phân tử có thể biết được số nguyên tử và tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.
- e) Để xác định được công thức phân tử của chất hữu cơ nhất thiết phải biết khối lượng mol phân tử của nó.
- g) Nhiều hợp chất có công thức đơn giản nhất trùng với công thức phân tử.

Những câu **đúng** là:

A. a, b, d, e

B. a, b, d, e, g

C. a, b, c, d, g

D. a, c, d, g

IV.2. Cho các câu sau:

- a) Chất vô cơ gồm đơn chất và hợp chất còn chất hữu cơ chỉ có hợp chất.
- b) Chất hữu cơ thường ít tan trong nước.
- c) Trong phân tử chất hữu cơ, cacbon luôn có hoá trị IV.
- d) Cấu trúc hoá học vừa cho biết cấu tạo hoá học vừa cho biết sự phân bố trong không gian của các nguyên tử.
- e) Đồng phân là hiện tượng các chất có cùng công thức phân tử nhưng có tính chất hoá học khác nhau.
- g) Các chất đồng đẳng có công thức phân tử giống nhau nên có tính chất hoá học giống nhau.

Các câu **đúng** là:

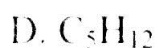
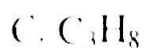
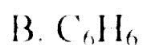
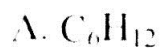
A. a, b, c, e

B. a, b, c, d, e

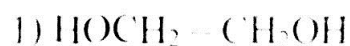
C. a, c, d, e

D. b, c, e, f

IV.3. Thành phần theo khối lượng 92,3 %C, 7,7 %H ứng với công thức phân tử là:



IV.4. Cho các chất sau:



Những cặp chất 1,3 và 2,3 có những hiện tượng là:

A. Đồng đẳng, đồng phân

C. Đồng phân, đồng phân

B. Đồng đẳng, đồng đẳng

D. Đồng phân, đồng đẳng

IV.5. Số đồng phân của $C_4H_{10}O$ là:

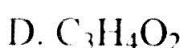
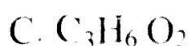
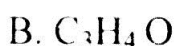
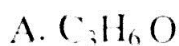
A. 5

B. 6

C. 7

D. 8

IV.6. Phân tích x gam chất hữu cơ A chỉ thu được a gam CO_2 và b gam H_2O . Biết : $3a = 11b$ và $7x = 3(a + b)$. Tỉ khối hơi của A so với không khí $d_A < 3$. Công thức phân tử A là:



IV.7. Số đồng phân của $C_4H_{10}O$ là:

A. 5

B. 6

C. 7

D. 8

IV.8. Cho các câu sau:

a) Các nguyên tử trong phân tử hợp chất hữu cơ liên kết với nhau **không** theo một thứ tự nhất định.

b) Liên kết giữa các nguyên tử cacbon với các nguyên tử phi kim **khác** trong phân tử chất hữu cơ là liên kết cộng hoá trị.

c) Liên kết giữa các nguyên tử phi kim với nhau là liên kết cộng hoá trị.

d) Các chất có cùng công thức phân tử nhưng khác nhau về công thức cấu tạo gọi là những chất đồng đẳng của nhau.

e) Các chất khác nhau có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

g) Các chất có thành phần phân tử kém hơn nhau một hay nhiều nhóm CH_2 , nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những chất đồng đẳng.

h) Công thức cấu tạo cho biết thứ tự và cách thức liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.

i) Axit axetic $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và etyl axetat $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ là đồng đẳng của nhau, phân tử của chúng hơn kém nhau hai nhóm CH_2 và chúng đều tác dụng được với dung dịch kiềm.

Những câu **đúng** là:

A. b, c, d

B. a, b, c, g, h, i

C. b, c, e, g, h

D. a, b, d, e, g, i

IV.9. Trộn 10ml hidrocarbon khí với một lượng O_2 dư rồi làm nổ hỗn hợp này bằng tia lửa điện. Làm cho hơi nước ngưng tụ thì thể tích của hỗn hợp thu được sau phản ứng giảm đi 30ml. Phần còn lại cho đi qua dung dịch KOH thì thể tích của hỗn hợp giảm 40ml. Công thức phân tử của hidrocarbon đó là:

A. C_2H_6

B. C_3H_6

C. C_4H_6

D. C_4H_8

IV.10. Khi đốt 1 lít khí X, cần 5 lít oxi, sau phản ứng thu được 3 lít CO_2 và 4 lít hơi nước, biết thể tích các khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Công thức phân tử của X là:

A. C_2H_6

B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

C. C_3H_8

D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

IV.11. Công thức của một hidrocarbon A mạch hở có dạng $(\text{C}_x\text{H}_{2x+1})_m$. Giá trị m chỉ có thể là:

A. 2

B. 3

C. 4

D. 6

IV.12. 0,88 gam hợp chất hữu cơ A ở điều kiện chuẩn chiếm 0,224 lít. Vậy khối lượng phân tử của A là:

A. 88

B. 44

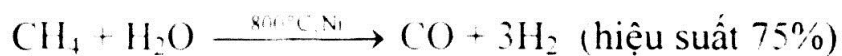
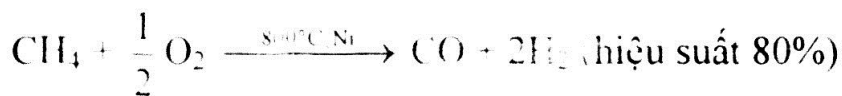
C. 120

D. 60

IV.13. Có một hỗn hợp X gồm hidrocarbon A và CO_2 . Cho 0,5 lít hỗn hợp X với 2,5 lít O_2 (lấy dư) vào trong một khí nhiên kế. Sau khi bật tia lửa điện thu được 3,4 lít hỗn hợp khí và hơi, tiếp tục làm lạnh chỉ còn 1,8 lít và sau khi cho qua KOH chỉ còn 0,5 lít. Công thức phân tử A là:

- A. C₂H₆
B. C₃H₆
C. C₃H₈
D. C₃H₄

IV.14. Từ metan có thể điều chế H_2 theo hai cách:



Đi từ 1 tấn CH_4 thì:

- A. Hai cách cho cùng một lượng H_2 .
B. Cách 1 cho H_2 nhiều hơn cách 2
C. Cách 2 cho H_2 nhiều hơn cách 1.
D. Cách 1 cho 2 tấn H_2 ; cách 2 cho 3 tấn H_2 .

IV.15. Cho hỗn hợp butin – 1 và butin – 2, để tách hai hiđrocacbon này, nên dùng phương pháp:

- A. Dùng sự chưng cất phân đoạn.
B. Dùng dung dịch Br_2
C. Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ sau đó dùng dung dịch HCl
D. Dùng dung dịch KMnO_4

IV.16. Đốt cháy hoàn toàn chất A chứa C, H ta thu được $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$. Vậy công thức thực nghiệm của A là:

- A. $(\text{CH})_n$
B. $(\text{CH}_2)_n$
C. $(\text{CH}_4)_n$
D. $(\text{CH}_3)_n$

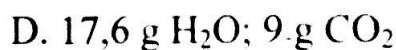
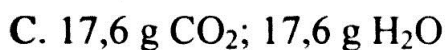
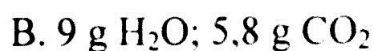
IV.17. Có một hỗn hợp Y gồm hidrocarbon A và N₂. Đốt 300cm³ hỗn hợp Y và 725cm³ O₂ lấy dư trong một khí nhiên kế người ta thu được 1100cm³ hỗn hợp khí. Cho hỗn hợp này làm lạnh thể tích còn 650cm³ và sau đó tiếp tục lội qua KOH thì chỉ còn 200cm³. Công thức phân tử A là:

- A. C₃H₄
B. C₃H₆
C. C₃H₈
D. C₄H₆

IV.18. Oxi hoá hoàn toàn 0,42g chất hữu cơ X chỉ thu được khí cacbonic và hơi nước mà khi dẫn toàn bộ vào bình chứa nước vôi trong lấy dư thì khối lượng bình tăng thêm 1,86g, đồng thời xuất hiện 3g kết tủa. Mặt khác khi hoá hơi một lượng chất X người ta thu được một thể tích vừa đúng bằng $\frac{2}{5}$ thể tích của khí nitơ có khối lượng tương đương trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Công thức phân tử của X là:



IV.19. Đốt cháy hoàn toàn 5,8 g C_4H_{10} cần 20,8 g O_2 thu được:



IV.20. Đốt cháy 0,1 mol chất hữu cơ A chỉ chứa C, H, O với oxi theo tỉ lệ mol 1 : 2. Toàn bộ sản phẩm cháy được cho qua bình (1) chứa dung dịch $PdCl_2$ dư, rồi bình (2) chứa dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Sau thí nghiệm bình (1) tăng 0,4g và xuất hiện 21,2g kết tủa, còn ở bình (2) có 30g kết tủa. Công thức phân tử A là:

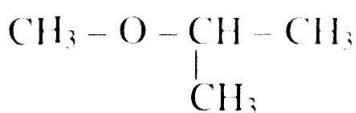
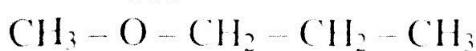
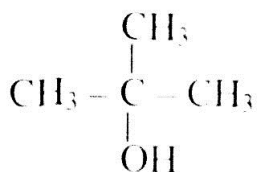
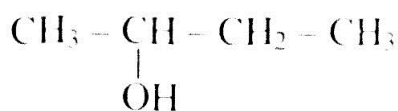


ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

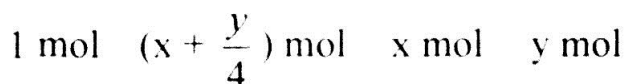
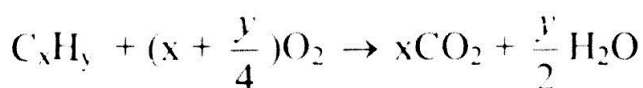
1. C	5. C	9. C	13. C	17. B
2. B	6. D	10. C	14. C	18. C
3. B	7. C	11. A	15. C	19. A
4. B	8. C	12. A	16. B	20. B

GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

IV.7. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$



IV.9. $V_{\text{H}_2\text{O}} = 30\text{ml}$, $V_{\text{CO}} = 40\text{ml}$



Rút ra $x = 4$, $y = 6 \Rightarrow$ Công thức phân tử C_4H_6 .

IV.10. Ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất một mol của bất kì chất khí nào cũng chiếm thể tích bằng nhau. Vậy tỉ lệ về thể tích cũng là tỉ lệ về số mol. Do đó ra có: Đốt 1 mol khí A cần 5 mol khí O_2 , tạo ra 3 mol CO_2 và 4 mol H_2O

Công thức phân tử của X : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$



Từ phương trình trên ta suy ra $x = 3$; $y = 8$

So sánh số nguyên tử oxi ở hai vế của phương trình ta có:

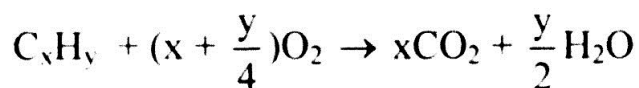
$$z + 5 \times 2 = 3 \times 2 + 4 \rightarrow z = 0$$

Vậy X có chứa C và H; Công thức phân tử C_3H_8 .

IV.13. $V_{H_2O} = 3,4 - 1,8 = 1,6$ lít; V_{O_2} tham gia phản ứng $2,5 - 0,5 = 2$ lít

Gọi a (lít) là thể tích của C_xH_y trong hỗn hợp đầu

V_{CO_2} trong hỗn hợp đầu: $(0,5 - a)$ lít



$$a \quad xa + \frac{ya}{4} \quad xa \quad \frac{ya}{2} \text{ (lít)}$$

Ta có: $V_{H_2O} = \frac{ya}{2} = 1,6 \Rightarrow ya = 3,2$; $V_{CO_2} = 0,5 - a = xa = 1,3$

$$\Rightarrow xa = 0,8 + a$$

$$V_{O_2} = xa + \frac{ya}{4} = 2 \Rightarrow 0,8 + a + \frac{3,2}{4} = 2 \Rightarrow a = 0,4$$

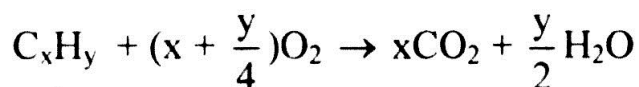
Nên $x = \frac{0,8 + 0,4}{0,4} = 3$; $y = \frac{3,2}{0,4} = 8$

Công thức phân tử của hidrocarbon là: C_3H_8

IV.17. $V_{H_2O} = 1100 - 650 = 450\text{cm}^3$; $V_{CO_2} = 650 - 200 = 450\text{cm}^3$

$$V_{O_2} \text{ còn dư} + V_{N_2} = 200\text{cm}^3$$

Gọi $V_{C_xH_y} = a$ thì $V_{N_2} = 300 - a$



$$a \quad xa + \frac{ya}{4} \quad xa \quad \frac{ya}{2} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$V_{CO_2} = xa = 450\text{cm}^3 ; V_{H_2O} = \frac{ya}{2} = 450\text{cm}^3$$

$$V_{O_2} \text{ đốt} : xa + \frac{ya}{4} = 450 + 225 = 675\text{cm}^3 ;$$

$$V_{O_2} \text{ còn dư: } 725 - 675 = 50\text{cm}^3$$

$$V_{N_2} = 200 - 50 = 150 \text{ cm}^3$$

Suy ra: $300 - a = 150$ nên $a = 150 \text{ cm}^3$

Do đó: $x = \frac{450}{150} = 3$; $y = \frac{450 \times 2}{a} = \frac{450 \times 2}{150} = 6$

Công thức phân tử hidrocarbon: C_3H_6

IV.18. Khi dẫn khí CO_2 và hơi H_2O vào bình chứa lượng dư $Ca(OH)_2$

Khí CO_2 phản ứng, tạo kết tủa và bị giữ lại:



Nước không phản ứng, nhưng hoà tan và cũng bị giữ lại

$$m_{\downarrow} = m_{CaCO_3} = 3 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ mol}$$

$$m_C = 0,03 \times 12 = 0,36 \text{ g và } m_{CO_2} = 0,03 \times 44 = 1,32 \text{ g}$$

Mặt khác: $\Delta m_{bình} = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 1,86 \text{ g}$

$$m_{H_2O} = 1,89 - 1,32 = 0,54 \text{ g} \Rightarrow m_H = \frac{0,54}{18} \times 2 = 0,06 \text{ g}$$

$$m_O = 0,42 - (0,36 + 0,06) = 0 : X \text{ chỉ có C, H}$$

Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất thì tỉ lệ thể tích khí bằng tỉ lệ số mol:

$$V_X = \frac{2}{5} \times V_{N_2} \Rightarrow n_X = \frac{2}{5} n_{N_2}$$

$$\frac{m_X}{M_X} = \frac{2}{5} \times \frac{m_{N_2}}{28};$$

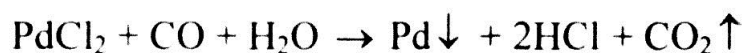
mà $m_X = m_{N_2}$,

$$\text{nên: } M_X = \frac{5 \times 28}{2} = 70$$

Công thức phân tử X là: C_xH_y $\frac{12x}{0,36} = \frac{y}{0,06} = \frac{70}{0,42} \Rightarrow x = 5, y = 10$

Công thức phân tử X : C_5H_{10}

IV.20. Bình đựng $PdCl_2$ hút CO và H_2O , giải phóng CO_2



CO_2 ở (1) và CO_2 của phản ứng cháy vào dung dịch $Ca(OH)_2$



$$n_{CO_2 \text{ tổng cộng}} = n_{CaCO_3} = 0,3 \text{ mol}$$

$$(1) \Rightarrow n_{CO_2 \text{ sinh ra}} = n_{CO} = n_{Pd\downarrow} = \frac{21,2}{106} = 0,2 \text{ mol}$$

Nên CO_2 do phản ứng cháy là: $0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol}$

Khối lượng bình $PdCl_2$ tăng là:

$$m_{CO} + m_{H_2O} - m_{CO_2} = 0,4$$

$$0,2 \times 28 + x - 0,2 \times 44 = 0,4 \Rightarrow x = 3,6 \text{ g}$$

$$\text{Khối lượng } H_2O: 3,6 \text{ g} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m &= m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{CO} - m_{O_2} \\ &= 0,1 \times 44 + 3,6 + 0,2 \times 28 - 0,2 \times 32 = 7,2 \end{aligned}$$

$$\text{Suy ra: } m_C = 3,6 \text{ g, } m_H = 0,4 \text{ g; } m_O = 3,2 \text{ g và } M = \frac{7,2}{0,1} = 72$$

Gọi chất hữu cơ $C_xH_yO_z$. Từ $\frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{M}{m}$ suy ra

Công thức phân tử của A là: $C_3H_4O_2$.

CHƯƠNG V

HIĐROCACBON NO

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Ankan: C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

- **Cấu tạo:** mạch hở, chỉ chứa liên kết đơn (sigma: σ)
- **Đồng phân:** về mạch cacbon.
- **Danh pháp:**

Số chỉ vị trí nhánh – tên nhánh	Tên mạch chính	an
---------------------------------	----------------	----

- **Tính chất hoá học**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1) THẾ	$C_nH_{2n+2} + xCl_2 \xrightarrow{as} C_nH_{2n+2-x}Cl_x + xHCl$ <i>Ví dụ:</i> $CH_4 \xrightarrow{Cl_2, as} CH_3Cl, CH_2Cl_2, CHCl_3, CCl_4$ – Cơ chế gốc – dây chuyền. • Khởi mào: $Cl_2 \xrightarrow{as} 2Cl^\bullet$ • Phát triển dây chuyền: $CH_4 + Cl^\bullet \longrightarrow \bullet CH_3 + HCl$ $\bullet CH_3 + Cl_2 \longrightarrow \bullet CH_3Cl + Cl^\bullet$ • Tắt dây chuyền: $2Cl^\bullet \longrightarrow Cl_2$ $2\bullet CH_3 \longrightarrow C_2H_6$ $\bullet CH_3 + \bullet Cl \longrightarrow CH_3Cl$	• Ưu tiên thế cho H ở C bậc cao hơn. • Cơ chế gốc - dây chuyền. • Dùng quỳ tím ẩm nhận ra HCl từ đó suy ra ankan

2) TÁCH (gây liên kết C – C hoặc C – H)	• Đê hidro: $C_nH_{2n+2} \xrightarrow{t^\circ C, xt} C_nH_{2n} + H_2$ <i>Vi dụ:</i> $C_2H_6 \xrightarrow{500^\circ C, xt} C_2H_4 + H_2$ • Crackinh: $C_nH_{2n+2} \xrightarrow{crackinh, t^\circ, xt} C_xH_{2x+2} + C_yH_{2y} \quad (x + y = n)$ <i>Vi dụ:</i> $C_4H_{10} \xrightarrow{t^\circ} \begin{cases} C_2H_6 + C_2H_4 \\ CH_4 + C_3H_6 \end{cases}$	• Dùng điều chế anken. • Dùng điều chế ankan và anken.
3) PHẢN ỨNG OXI HOÁ	$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ <i>Vi dụ:</i> $CH_4 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + 2H_2O + Q$	• Phản ứng toả nhiệt dùng làm nhiên liệu. • $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ • $n_{ankan} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$
Điều chế		
Phương pháp	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1) Crackinh	$C_4H_{10} \xrightarrow{t^\circ} \begin{cases} CH_4 + C_3H_6 \\ C_2H_6 + C_2H_4 \end{cases}$	Điều chế ankan có mạch ngắn
2) Cộng H₂ vào hidrocarbon không no	$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} C_2H_6$	Điều chế ankan có mạch C không đổi
3) Ghép gốc (phương pháp Wurtz)	$CH_3Cl + C_2H_5Cl + 2Na \rightarrow C_3H_8 + 2NaCl$	Điều chế ankan có mạch dài
4) Nhiệt phân muối với vôi tôi xút	$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO, t^\circ} CH_4 + Na_2CO_3$	Dùng trong phòng thí nghiệm
5) Thủy phân Al₄C₃	$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$	Phương pháp điều chế CH ₄

Monocicloankan: $C_nH_{2n} (n \geq 3)$

• **Cấu tạo:** mạch một vòng, chỉ chứa liên kết đơn.

• **Đồng phân:**

- về số nguyên tử C tạo vòng.
- về số nhánh trong vòng.

• **Danh pháp:**

Số chỉ vị trí nhánh – tên nhánh	Xiclo + tên mạch chính	an
---------------------------------	------------------------	----

• **Hoá tính:**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) THÉ	 + Br ₂ $\xrightarrow{t^\circ}$  + HBr	• Ưu tiên thế cho H ở C bậc cao hơn.
2) PHẢN ỨNG ĐÓT CHÁY	$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$	toả nhiệt $n_{H_2O} = n_{CO_2}$
3) PHẢN ỨNG CỘNG MỞ VÒNG	 + H ₂ $\xrightarrow{Ni, t^\circ}$ CH ₃ – CH ₂ – CH ₃  + Br ₂ $\longrightarrow$ CH ₂ Br – CH ₂ – CH ₂ Br	Xiclopropan có thể cộng H ₂ , Br ₂ , HBr. Xiclo butan chỉ cộng H ₂
Điều chế		
Đè H ₂ và khép vòng ankan: $CH_3(CH_2)_4CH_3 \xrightarrow{t^\circ, xt}$  + H ₂		

B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng 9.

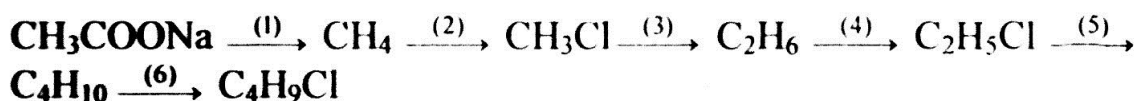
Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá về hidrocacbon

Phương pháp:

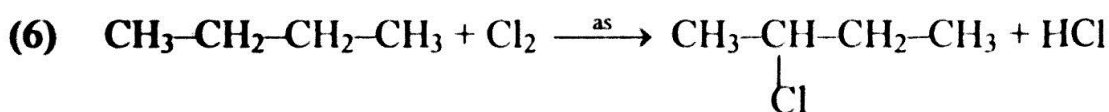
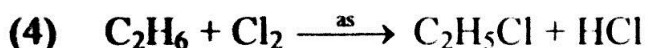
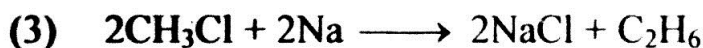
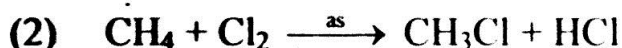
Nắm chắc kiến thức về tính chất hoá học, điều chế hidrocacbon no.

Chú ý: Phản ứng trong hoá học hữu cơ thường theo chiều hướng, tùy theo điều kiện tiến hành. Vì vậy trong phản ứng ngoài việc phải cân bằng phản ứng, phải dùng công thức cấu tạo thu gọn để viết, ghi rõ điều kiện phản ứng và viết sản phẩm chính phản ứng.

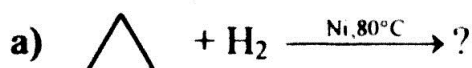
Ví dụ 1 : Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:



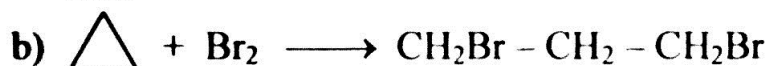
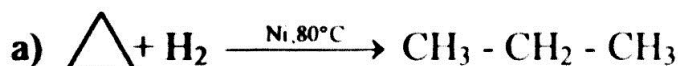
Giải:



Ví dụ 2 : Bổ túc các phản ứng sau:



Giải:



Dạng 10.**Viết công thức cấu tạo và gọi tên hidrocarbon no****Phương pháp:** Cần nhớ

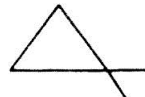
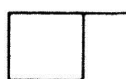
CTCT	Ankan	Xicloankan								
Danh pháp	mạch hở, liên kết đơn	mạch vòng, liên kết đơn								
pháp	<table><tr><td>số chỉ</td><td>Tên nhánh</td><td>Tên mạch</td><td>an</td></tr></table>	số chỉ	Tên nhánh	Tên mạch	an	<table><tr><td>số chỉ</td><td>Tên nhánh</td><td>Xiclo + Tên</td><td>an</td></tr></table>	số chỉ	Tên nhánh	Xiclo + Tên	an
số chỉ	Tên nhánh	Tên mạch	an							
số chỉ	Tên nhánh	Xiclo + Tên	an							

Chú ý: – Số chỉ vị trí là bé nhất.

– Nếu có nhiều nhánh khác nhau, gọi tên nhánh theo thứ tự chữ cái a, b, c,...

– Nếu có 2, 3, 4,... nhánh giống nhau thì dùng chữ đi, tri, tetra...

Ví dụ 1: Viết công thức cấu tạo và gọi tên theo IUPAC các pentan đồng phân.**Giải:** C_5H_{12} : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ pentan
$$\begin{array}{c}
 CH_3 - CH - CH_2 - CH_3 \\
 | \\
 CH_3
 \end{array}$$
 2 – metylbutan

$$\begin{array}{c}
 CH_3 \\
 | \\
 CH_3 - C - CH_3 \\
 | \\
 CH_3
 \end{array}$$
 2,2 – dimetylpropan
Ví dụ 2: Viết công thức cấu tạo và gọi tên theo IUPAC các đồng phân mạch vòng của C_5H_{10} .**Giải:**

Xiclopent: n

metylxiclobutan

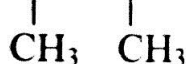
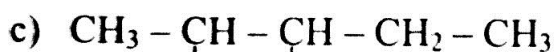
1,1 – dimetylxiclopropan

1,2 – dimetylxiclopropan

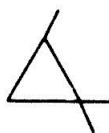
Ví dụ 3 : Viết công thức cấu tạo thu gọn của các chất có tên sau:

- a) isohexan.
- b) 3 – etyl – 2 – metyl heptan
- c) 2,3 – đimetyl pentan
- d) 1,1,2 – trimetyl xiclopropan

Giải:



d)



Dạng 11.

Xác định công thức cấu tạo của hiđrocacbon no

Phương pháp: Cần nhớ:

- Công thức phân tử của ankan có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$)
- Công thức phân tử của xicloankan có dạng C_nH_{2n} ($n \geq 3$)

Ví dụ 1 : Viết công thức phân tử của ankan có:

- a. 16 nguyên tử H.
- b. Khối lượng phân tử bằng 72.
- c. 17,24% hiđro theo khối lượng.

Giải:

Công thức phân tử của ankan có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

a. Có 16 nguyên tử H nên ta có: $2n + 2 = 16 \Rightarrow n = 7$

Vậy công thức phân tử là: C_7H_{16}

b. Có $M = 72$ nên ta có: $12n + 2n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5$

Vậy công thức phân tử là: C_5H_{12}

c. $\%m_{(H)} = \frac{2n + 2}{12n + 2n + 2}$

$$\Leftrightarrow \frac{2n + 2}{14n + 2} = \frac{17,24}{100} \Rightarrow n = 4.$$

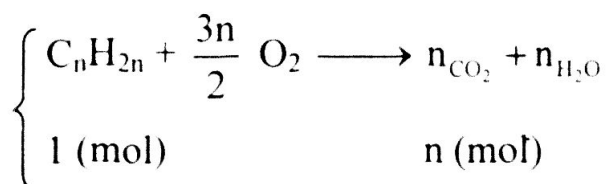
Vậy công thức phân tử là: C_4H_{10}

Ví dụ 2 : Khi đốt cháy 1 mol monoxicloankan A thu được 4 mol CO_2 . Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân của A.

Giải:

Đặt công thức phân tử của monoxicloankan A là C_nH_{2n}

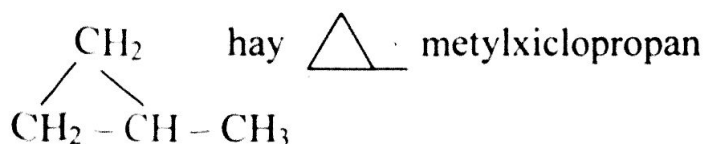
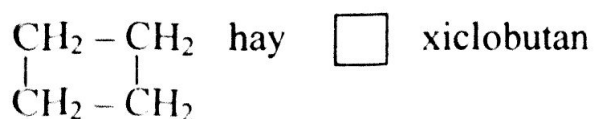
Phản ứng đốt cháy:



kết hợp đề ra, ta có: $n = 4$

Vậy công thức phân tử của A là: C_4H_8 .

Công thức cấu tạo:



Dạng 12.

Dựa vào đặc điểm của phản ứng đốt cháy để xác định công thức phân tử của ankan

Phương pháp: Cần nhớ:

Phản ứng đốt cháy có dạng:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Suy ra:

- ankan khi cháy cho: $n_{CO_2} < n_{H_2O}$
- $n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$

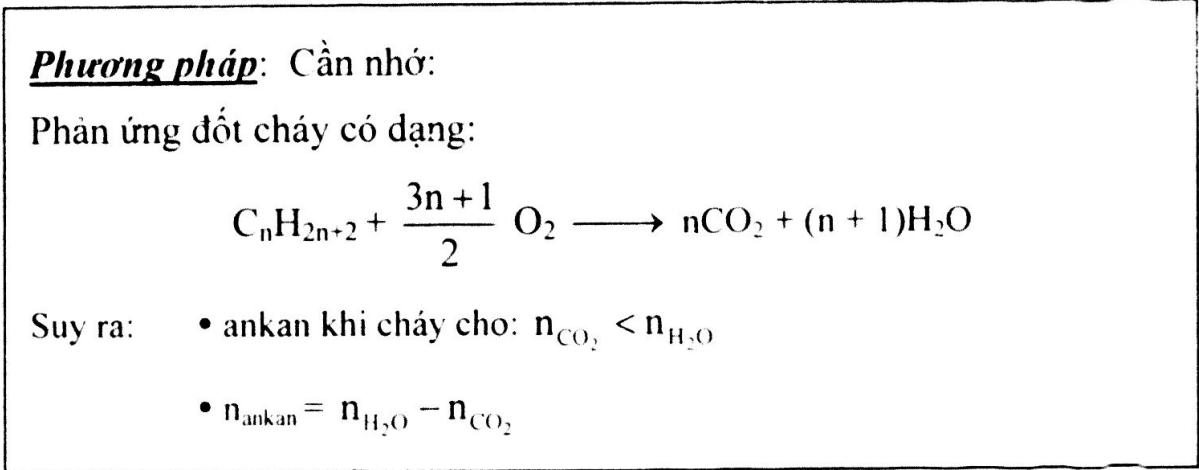
Phương pháp: Cần nhớ:

Phản ứng đốt cháy có dạng:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Suy ra:

- ankan khi cháy cho: $n_{CO_2} < n_{H_2O}$
- $n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$



Phương pháp: Cần nhớ:

Phản ứng đốt cháy có dạng:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Suy ra:

- ankan khi cháy cho: $n_{CO_2} < n_{H_2O}$
- $n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$

Phương pháp: Cần nhớ:

Phản ứng đốt cháy có dạng:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Suy ra:

- ankan khi cháy cho: $n_{CO_2} < n_{H_2O}$
- $n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$

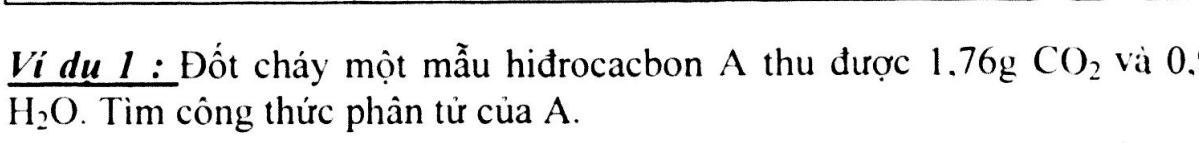
Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.

Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.

Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.

Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.

Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.



Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.

Ví dụ 1 : Đốt cháy một mẫu hidrocarbon A thu được 1,76g CO₂ và 0,9g H₂O. Tìm công thức phân tử của A.

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A. Dẫn toàn bộ sản phẩm lần lượt qua các bình đựng P_2O_5 và $Ca(OH)_2$ thì thấy khối lượng các bình tăng lần lượt là: 10,8g và 17,6g. Xác định công thức phân tử của A.

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A. Dẫn toàn bộ sản phẩm lần lượt qua các bình đựng P_2O_5 và $Ca(OH)_2$ thì thấy khối lượng các bình tăng lần lượt là: 10,8g và 17,6g. Xác định công thức phân tử của A.

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A. Dẫn toàn bộ sản phẩm lần lượt qua các bình đựng P_2O_5 và $Ca(OH)_2$ thì thấy khối lượng các bình tăng lần lượt là: 10,8g và 17,6g. Xác định công thức phân tử của A.

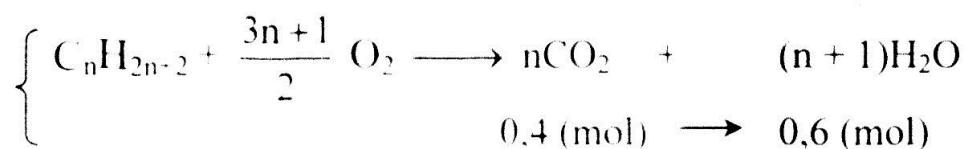
Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A. Dẫn toàn bộ sản phẩm lần lượt qua các bình đựng P_2O_5 và $Ca(OH)_2$ thì thấy khối lượng các bình tăng lần lượt là: 10,8g và 17,6g. Xác định công thức phân tử của A.

- Bình Ca(OH)_2 hấp thụ CO_2 nên $n_{\text{CO}_2} = 17,6 \text{ (g)}$

$$\text{Hay } n_{\text{CO}_2} = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Do $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ nên A thuộc ankan.

Đặt công thức phân tử ankan A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$



$$\text{Ta có: } 0,6n = 0,4(n+1) \Rightarrow n = 2.$$

Vậy công thức phân tử của A là C_2H_6 .

Dạng 13.

Dựa vào sản phẩm thế để xác định công thức cấu tạo của hidrocarbon no

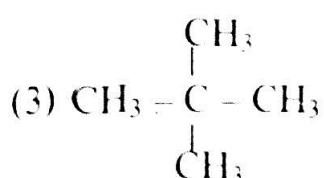
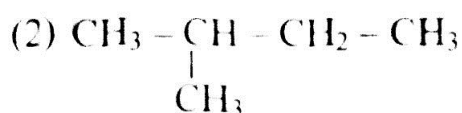
Phương pháp: Cần nhớ:

Trong phản ứng thế H ở hidrocarbon no, thường cho ra hỗn hợp **nhiều** sản phẩm, tùy theo H ở cacbon các bậc khác nhau, trong đó **hướng thế** ưu tiên xảy ra ở H thuộc C bậc cao hơn.

Ví dụ 1: Khi clo hoá pentan (A) chỉ thu được một sản phẩm **monoclo duy** nhất. Tìm công thức cấu tạo và gọi tên A.

Giải:

Pentan (C_5H_{12}) có ba công thức cấu tạo:

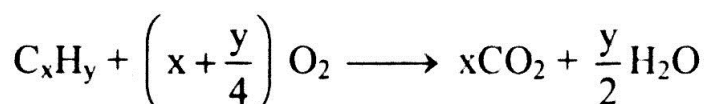


Trong đó chỉ có công thức cấu tạo (3) cho một sản phẩm monoclo. Vậy A có công thức cấu tạo (3) và tên gọi là: 1,2 – dimethylpropan.

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon, người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích CO_2 (trong cùng điều kiện). Biết rằng hidrocarbon đó chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất. Xác định công thức cấu tạo của nó.

Giải:

Đặt công thức của hidrocarbon đó là C_xH_y .



Theo đề ra, ta có:

$$\frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{CO}_2}} = 1,2 \Leftrightarrow \frac{y}{2} = 1,2x \Leftrightarrow y = 2,4x.$$

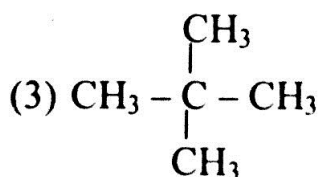
Mà y chẵn và $y \leq 2x + 2$ nên: $2,4x \leq 2x + 2 \Rightarrow x \leq 5$.

Chọn $x = 5$; $y = 12$

x	1	2	3	4	5
y	2,4	4,8	7,2	9,6	12

Công thức phân tử: C_5H_{12} (thuộc ankan).

Do chỉ cho một dẫn xuất clo duy nhất nên công thức cấu tạo tương ứng là:



Dạng 14.**Tìm công thức phân tử và phần trăm lượng hai chất cùng dãy đồng đẳng.**

Phương pháp: Theo trình tự các bước sau:

- gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của các chất A, B trong dãy cần tìm, từ đó đưa ra công thức chung cho hỗn hợp.
- tìm $\bar{n}$
- từ $\bar{n}$ suy ra công thức phân tử hai chất cần tìm.
- Áp dụng: $\bar{n} = \frac{n_A \cdot \%V_A + n_B (100 - \%V_A)}{100}$

Với n_A là số nguyên tử C của chất A.

n_B là số nguyên tử C của chất B.

Từ đó tính được $\%V_A$; $\%V_B$.

Ví dụ 1: Một hỗn hợp gồm hai ankan A và B liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng có tỉ khối so với hiđro là 33,2. Xác định công thức phân tử hai ankan và tính phần trăm theo thể tích mỗi chất trong hỗn hợp.

Giải:

$$h^2 \begin{cases} (A) C_n H_{2n+2} \\ (B) C_m H_{2m+2} \end{cases} \quad (m = n + 1)$$

– Công thức chung $C_{\bar{n}} H_{2\bar{n}+2}$

$$\text{với } M_A < \bar{M} < M_B \longrightarrow \bar{M} = 32,2 \times 2 = 66,4$$

$$\Rightarrow 14\bar{n} + 2 = 66,4 \Rightarrow \bar{n} = 4,6 \quad \text{Hay } 1 \leq n < \bar{n} = 4,6 < m$$

$$A, B \text{ liên tiếp} \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ m = 5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} (A) C_4 H_{10} \\ (B) C_5 H_{12} \end{cases}$$

– Gọi x là %V của $C_4H_{10} \Rightarrow 1 - x$ là %V của C_5H_{12}

$$\text{Ta có: } 4,6 = \frac{4.x + 5(1-x)}{1} \Rightarrow x = 0,4 \text{ hay } 40\%$$

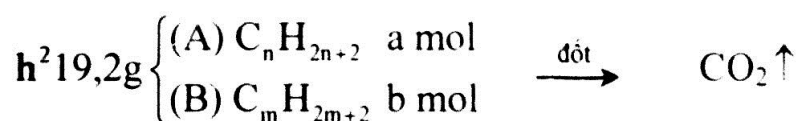
$$\text{vậy } \% V_{C_4H_{10}} = 40\% \text{ và } \% V_{C_5H_{12}} = 60\%$$

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp hai ankan liên tiếp thu được 14,56 lít CO_2 (đo ở $0^\circ C$, 2 atm).

a) Tính thể tích hỗn hợp hai ankan ở điều kiện chuẩn.

b) Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của A và B.

Giải:



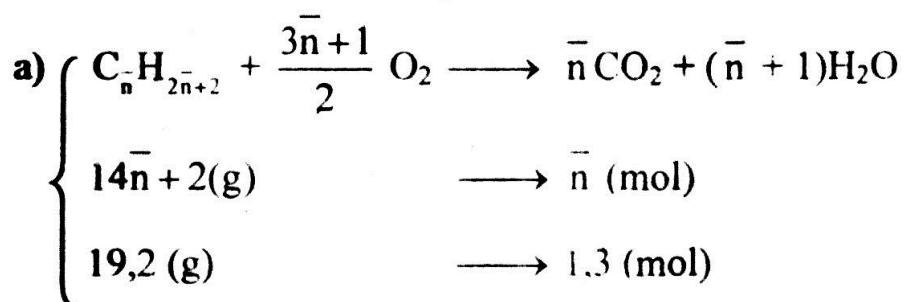
Đặt công thức chung cho hỗn hợp là $C_{\bar{n}} H_{2\bar{n}+2}$

Số mol CO_2 được tính theo phương trình Mendeleev – Clapayron

$$PV = nRT$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = \frac{P.V}{R.T} = \frac{2 \times 14,56}{\frac{22,4}{273} \times 273} \quad \begin{cases} R = \frac{22,4}{273} \\ T = t_C^\circ + 273 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 1,3 \text{ mol}$$



$$\text{Ta có: } 1,3 (14\bar{n} + 2) = 19,2 \quad \bar{n} \Rightarrow \bar{n} = 2,6$$

$$\text{Vậy: } n_{h^2} = \frac{19,2}{14.2,6 + 2} = 0,5 \text{ mol ứng với } V_{h^2} = 11,2 \text{ (l)}$$

b) Với $\bar{n} = 2,6$ suy ra hai ankan là:



Ví dụ 3 : Một hỗn hợp (X) gồm hai hidrocarbon trong cùng dãy đồng đẳng có khối lượng 29,2 gam. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp người ta dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua các bình H_2SO_4 đậm đặc và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thì thấy khối lượng các bình tăng lần lượt là 16,2 gam và 30,8 gam.

- Xác định dãy đồng đẳng của hai hidrocarbon.
- Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon nếu chúng là đồng đẳng liên tiếp.
- Tính phần trăm thể tích các chất trong hỗn hợp.

Giai:

- a) Sản phẩm đốt cháy gồm CO_2 và H_2O : theo đề bài

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \text{khối lượng tăng bình } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đđ} = 16,2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{CO}_2} = \text{khối lượng tăng bình } \text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ dư} = 30,8 \text{ (g)}$$

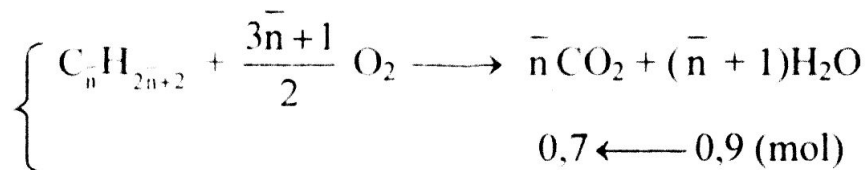
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} = \frac{16,2}{18} = 0,9 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{44} = \frac{30,8}{44} = 0,7 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$. Vậy hai hidrocarbon thuộc dãy đồng đẳng ankan.

$$\text{b) } 29,2\text{g} \begin{cases} \text{A: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \\ \text{B: } \text{C}_m\text{H}_{2m+2} \end{cases}$$

Đặt công thức chung cho hỗn hợp là: $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$



$$\Rightarrow 0,9\bar{n} = 0,7(\bar{n} + 1) \Rightarrow \bar{n} = 3,5$$

Suy ra công thức phân tử hai chất cần tìm là: C_3H_8 và C_4H_{10} .

- c) gọi x là %V $\text{C}_3\text{H}_8 \Rightarrow 1 - x$ là %V C_4H_{10}

$$\text{Ta có: } 3,5 = \frac{3x + 4(1 - x)}{1} \Rightarrow x = 0,5$$

$$\text{Vậy } \%V_{\text{C}_3\text{H}_8} = \%V_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 50\%.$$

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

V.1. Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:

- a. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3$
- b. $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{HCHO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$
- c. $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

V.2. Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ:

- a. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$
- b. $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$.

V.3. Viết phương trình phản ứng của n butan:

- a. Tác dụng với clo theo tỉ lệ 1 : 1
- b. Tách một phân tử hiđro.
- c. Crackinh.

V.4. Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol ankan (A). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư người ta thu được 4 gam kết tủa.

- a. Tìm công thức phân tử của ankan A.
- b. B là đồng đẳng liên tiếp của A. B tác dụng với clo (ánh sáng khuếch tán) theo tỉ lệ mol 1 : 1. Người ta thu được 4 sản phẩm. Hãy xác định công thức cấu tạo đúng của B.

V.5. Tỉ khối của một hỗn hợp khí gồm metan và etan so với không khí bằng 0,6. Hỏi phải dùng bao nhiêu lít khí oxi để đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp đó. Tính khối lượng mỗi sản phẩm sinh ra. Thể tích các khí đo ở đktc.

V.6. Định công thức phân tử của ankan trong các trường hợp sau:

- a. ankan (A) có %C = 75
- b. ankan (B) có %C = 81,82

V.7. Một hiđrocacbon ở thể khí có thể tích gấp 4 thể tích của lưu huỳnh điôxit có khối lượng tương đương trong cùng điều kiện.

a. Xác định công thức phân tử của hiđrocacbon (A) suy ra công thức chung dãy đồng đẳng.

b. Xác định công thức phân tử các đồng đẳng X, Y, Z của A. Biết:

(1). X có 80% cacbon trong phân tử.

(2). Y có 16,66% hiđro trong phân tử.

(3). Z có tỉ khối hơi so với X bằng 1,933.

V.8. 10,2 gam hỗn hợp hai ankan ở 27,3°C, 2atm chiếm thể tích 2,464 lít. Tìm thể tích oxi đkc dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng hỗn hợp này.

V.9. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon (A), sản phẩm cháy lần lượt cho qua bình đựng CaCl_2 khan và NaOH làm khối lượng các bình này tăng lần lượt là 0,9 gam và 1,76 gam.

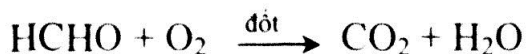
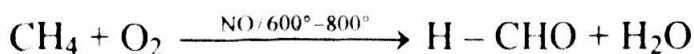
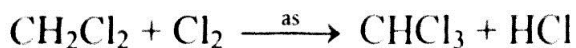
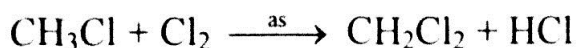
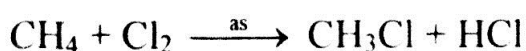
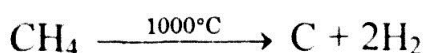
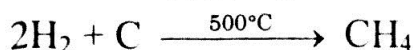
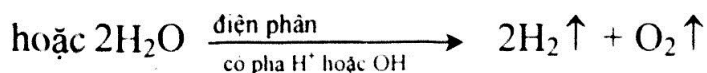
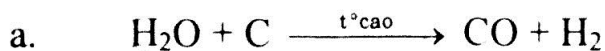
a. Xác định dãy đồng đẳng của A.

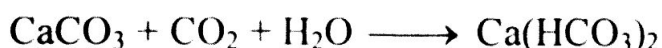
b. Tìm công thức phân tử của A.

V.10. Brom hoá một ankan được một dẫn xuất chứa brom có tỉ khối hơi so với không khí 5,207. Tìm công thức phân tử của ankan?

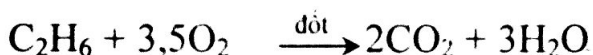
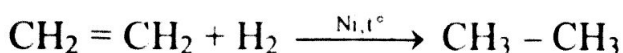
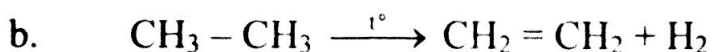
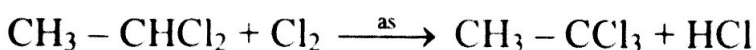
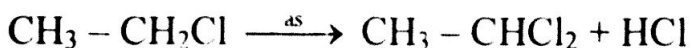
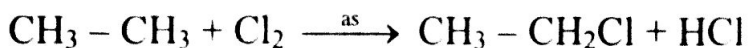
HƯỚNG DẪN GIẢI

V.1. Các phương trình phản ứng:



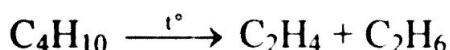
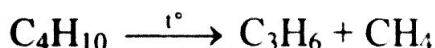
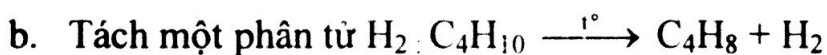
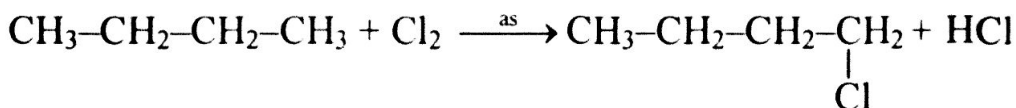


V.2. Các phương trình phản ứng:



V.3.

a. Tác dụng với clo:



V.4. Đáp số:

a. (A): C_4H_{10}

b. (B): là đồng đẳng liên tiếp của A nên B có thể là C_3H_8 hoặc C_5H_{12} .

Do $\text{B} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 4$ sản phẩm

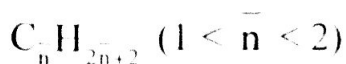
Vậy (B) chỉ có thể là izo-pentan hay 2-metylbutan.

với công thức cấu tạo: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

V.5. Giải theo phương pháp phân tử lượng trung bình ($\bar{M}$) và số nguyên tử cacbon trung bình ($\bar{n}$).

Ta có: $\overline{M}_{hh} = 29d = 29 \times 0,6 = 17,4g$

Đặt công thức phân tử tương đương (CH_4 và C_2H_6) là:



Ta có: $14\bar{n} + 2 = 17,4 \longrightarrow \bar{n} = 1,1$

Theo phương trình phản ứng cháy:



Thể tích O_2 cần dùng: $\frac{3.1,1+1}{2} \times 3 = 6,45(l)$

Khối lượng CO_2 sinh ra: $\frac{3}{22,4} \times 1,1 \times 44 = 6,48 \text{ (gam)}$

Khối lượng H_2O sinh ra: $\frac{3}{22,4} \times (1,1+1) \times 18 = 5,062 \text{ (gam)}$

V.6.

$$a. \quad C_n H_{2n+2} \quad \%C = \frac{12n}{14n+2} = \frac{75}{100} \Rightarrow n = 1 \Rightarrow CH_4 \Rightarrow (A): CH_4$$

$$b. \quad C_n H_{2n+2} \quad \%C = \frac{12n}{14n+2} = \frac{81,82}{100} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8 \Rightarrow (B): C_3H_8$$

V.7.

a. Trong cùng điều kiện $n_A = 4n_{SO_2}$

(A): C_xH_y vì có khối lượng tương đương nên chọn

$$m_{SO_2} = 64 \Rightarrow m_A = 64 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_A = 4n_{SO_2} = 4 \cdot \frac{64}{M_{SO_2}} = 4 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{64}{4} = 16. \text{ Biện luận } 12x + y = 16$$

$$\Rightarrow (A): CH_4$$

- Xác định công thức chung dãy đồng đẳng (dựa vào cách xác định công thức chung dãy đồng đẳng bằng định nghĩa)

⇒ Công thức chung là C_nH_{2n+2} .

b. X, Y, Z là đồng đẳng của A nên cũng thuộc ankan.

- Đặt X là C_nH_{2n+2} : $\%C = \frac{12n}{14n+2} = \frac{80}{100} \Rightarrow n = 2$. X là C_2H_6 .
- Đặt Y là C_mH_{2m+2} : $\%H = \frac{2m+2}{14m+2} = \frac{16,66}{100} \Rightarrow m = 5$. Y là C_5H_{12} .
- Đặt Z là C_aH_{2a+2} : $d_{Z/X} = 1,933 \Rightarrow M_Z = 1,933 \cdot M_X = 1,933 \cdot 30 = 58$
 Vậy: $14a + 2 = 58 \Rightarrow a = 4$. Z là C_4H_{10} .

V.8. Số mol hỗn hợp $n = \frac{2,464 \times 2}{\frac{22,4}{273} (273 + 27,3)} = 0,2 \text{ (mol)}$

Phân tử lượng trung bình của hỗn hợp là: $\bar{M} = \frac{10,2}{0,2} = 51 \text{ đ.v.C}$

Gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của hai ankan. Công thức tương đương của hai ankan là: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2} + \frac{3\bar{n}+1}{2} O_2 \longrightarrow \bar{n} CO_2 + (\bar{n} + 1) H_2O \\ 1 \text{ mol} \longrightarrow \frac{3\bar{n}+1}{2} \\ 0,2 \text{ mol} \longrightarrow ? \end{array} \right.$$

Số mol O_2 tham gia phản ứng: $\frac{3\bar{n}+1}{2} \times 0,2 = 0,1(3 + 1)$

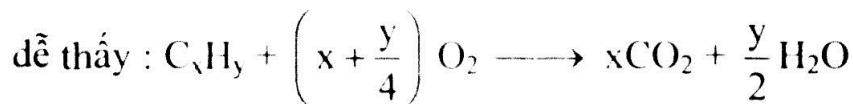
Từ: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ có $M = 51 \Rightarrow 14\bar{n} + 2 = 51 \Rightarrow \bar{n} = 3,5$

Nên: $n_{O_2} = 0,1(3 \times 3,5 + 1) = 1,15 \text{ (mol)}$

Thể tích O_2 ở đkc = $1,15 \times 22,4 = 25,76 \text{ (lít)}$

V.9.

a. Ta có phương trình đốt cháy hidrocarbon C_xH_y



Sản phẩm cháy ($CO_2 + H_2O$) cho qua $CaCl_2$ khan, H_2O bị giữ lại

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 0,9 \text{ gam}$$

$$NaOH \text{ giữ } CO_2 \Rightarrow m_{CO_2} = 1,76 \text{ gam}$$

$$n_{H_2O} = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ (mol)} ; n_{CO_2} = \frac{1,76}{44} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2}$. Vậy hidrocarbon (A) thuộc dãy đồng đẳng **ankan**.

b. (A): C_xH_y vì A $\in$ ankan $\Rightarrow y = 2x + 2$

$$m_H = \frac{2.m_{H_2O}}{18} = \frac{2 \times 0,9}{18} = 0,1 \text{ (gam)}$$

$$m_C = \frac{3.m_{CO_2}}{11} = \frac{3 \times 1,76}{11} = 0,48 \text{ (gam)}$$

$$\text{Ta có: } x : y = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} = \frac{0,48}{12} : 0,1 = 0,04 : 0,1 = 2 : 5$$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên (A): $(C_2H_5)_n$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử (A): $C_{2n}H_{5n}$ vì A $\in$ ankan do đó:

$$5n = 2 \times 2n + 2 \Leftrightarrow 5n - 4n = 2 \Rightarrow n = 2.$$

Vậy (A): C_4H_{10} .

V.10. $M_{\text{dẫn xuất}} = 5,207 \times 29 = 151 \Rightarrow$ dẫn xuất monobrom

$\Rightarrow$ Công thức dẫn xuất : $C_nH_{2n} + Br$

$$14n + 81 = 151 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

D. BÀI TẬP TỔNG HỢP

V.1. a) Cho 123,2 lít hiđro đi qua than đốt nóng ở 500°C , Ni xúc tác thu được hỗn hợp hai khí trong đó hiđro chiếm $\frac{1}{6}$ thể tích. Đốt hỗn hợp ở đkc rồi cho sản phẩm tạo thành vào bình đựng 1,5 lít dung dịch NaOH 10% ($d = 1,1$). Tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch.

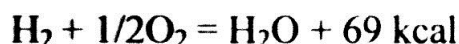
b) Một hỗn hợp của cacbua nhôm không tinh khiết và Na cho vào nước sinh ra thể tích hỗn hợp khí. Đốt cháy hoàn toàn thể tích hỗn hợp này cần một lượng oxi có cùng thể tích (đo trong cùng điều kiện) sản phẩm thu được cho tác dụng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ có dư thu được 10 gam kết tủa. Tính khối lượng cacbua nhôm và natri ban đầu biết trong cacbua nhôm có 10% tạp chất.

V.2. Đốt cháy một hỗn hợp gồm hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp A, B thu được $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 12 : 23$.

a) Tìm công thức phân tử và phần trăm thể tích của hai hidrocarbon này.

b) Cho 5,6 lít B đkđ tác dụng với Cl_2 được điều chế từ 126,4 gam KMnO_4 khi tác dụng với axit HCl. Khi phản ứng kết thúc toàn bộ các khí thu được cho vào nước. Tính số lít dung dịch NaOH 2M cần dùng để trung hoà dung dịch vừa thu được (các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

c) Tính nhiệt lượng sinh ra khi cho chất A tạo ra từ các đơn chất biết 100 cm^3 A điều kiện chuẩn khi cháy tạo 0,956 kcal đồng thời cho CO_2 (khí) và H_2O (lỏng) và



V.3. Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp hai ankan A, B hơn kém nhau k nguyên tử cacbon thì thu được b gam khí cacbonic.

a) Hãy tìm khoảng xác định của số nguyên tử cacbon trong phân tử ankan chứa ít nguyên tử cacbon hơn theo a, b, k.

b) Cho $a = 2,72$ gam; $b = 8,36$ gam và $k = 2$.

b.1 Tìm công thức phân tử của A, B và tính phần trăm về khối lượng của mỗi ankan trong hỗn hợp

b.2 Trong số các đồng phân của A, B có đồng phân nào khi tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1 chỉ cho một sản phẩm duy nhất? Gọi tên đồng phân đó.

V.4.

a) Khi đốt cháy ankan trong khí clo sinh ra muối đen và chất khí làm đỏ giấy quỳ tím. Những sản phẩm đó là gì?

b) Tính thể tích clo cần thiết để đốt hoàn toàn hỗn hợp khí gồm 2 lít CH_4 và 1 lít C_3H_8 .

c) Nếu đốt hỗn hợp trên trong oxi thì cần bao nhiêu lít oxi cùng điều kiện.

V.5. Một hỗn hợp (X) gồm hai hidrocarbon trong cùng dãy đồng đẳng có khối lượng 10,2 gam. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp người ta dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua các bình H_2SO_4 đậm đặc và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thì thấy khối lượng các bình tăng dần lần lượt là 16,2 gam và 30,8 gam.

a. Xác định dãy đồng đẳng của hai hidrocarbon.

b. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon nếu chúng là đồng đẳng liên tiếp.

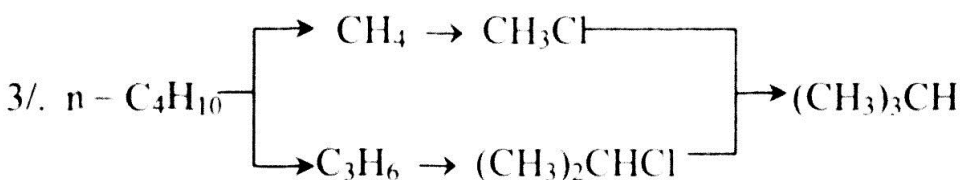
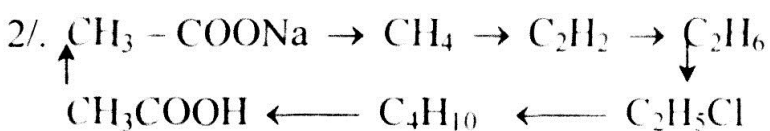
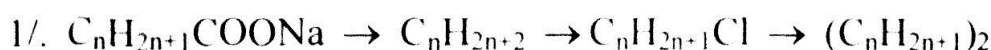
c. Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp.

V.6. Đốt cháy hoàn toàn 0,02 mol ankan (A) trong khí clo, phản ứng vừa đủ, sau đó cho sản phẩm cháy qua dung dịch AgNO_3 dư tạo 22,96 gam một kết tủa trắng.

a. Xác định công thức phân tử A.

b. Tính thể tích không khí (đkc) cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng (A) trên.

V.7. Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ:



V.8.

a) Viết công thức phân tử và cấu tạo của xiclohexan, metyl xiclohexan, etyl xiclohexan.

b) Cho xiclohexan A có tỉ khối so với nitơ là 3 ;

b.1 Xác định công thức phân tử của A.

b.2 Viết một số công thức cấu tạo có thể có của A.

b.3 Cho A tác dụng với clo ngoài ánh sáng cho dẫn xuất monoclo. Xác định cấu tạo của A và viết phương trình phản ứng.

V.9. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai hidrocarbon trong cùng dãy đồng đẳng ở thể khí có khối lượng mol phân tử hơn kém nhau 28 gam, sản phẩm tạo thành cho đi qua bình đựng P_2O_5 và bình đựng CaO, bình đựng P_2O_5 nặng thêm 9 gam còn bình CaO nặng thêm 13,2 gam.

a. Xác định dãy đồng đẳng hai hidrocarbon.

b. Nếu sản phẩm cháy qua bình đựng CaO trước thì khối lượng mỗi bình thay đổi ra sao.

c. Xác định công thức hai hidrocarbon.

d. Tính thể tích không khí (ở đktc) để đốt cháy hỗn hợp.

V.10. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo các hidrocarbon trong mỗi trường hợp sau:

a. Đốt cháy hoàn toàn 0,86 gam ankan (A) cần vừa đủ 3,04 gam oxi.

b. Một ankan (B) có %C = 80

c. Một ankan (X) có %H = 25

d. Hoá hơi 12 gam ankan (Y) nó chiếm một thể tích của 5 gam etan ở cùng điều kiện.

e. Đốt cháy hoàn toàn một ankan với lượng oxi vừa đủ thì thấy tổng số mol các chất sau phản ứng bằng tổng số mol các chất tham gia.

HƯỚNG DẪN GIẢI

V.1. a) $C + 2H_2 \longrightarrow CH_4$

Giả sử có x (lít) H_2 tham gia phản ứng thì có 0,5x (lít) CH_4 tạo ra và còn 123,2 – x (lít) H_2

Thể tích hỗn hợp tạo ra sau phản ứng:

$$123,2 - x + 0,5x = 123,2 - 0,5x \text{ (lít)}$$

$$V_{H_2} = \frac{1}{6} V \text{ hỗn hợp nên:}$$

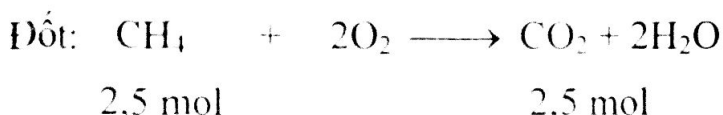
$$123,2 - x = \frac{123,2 - 0,5x}{6}$$

$$739,2 - 6x = 123,2 - 0,5x$$

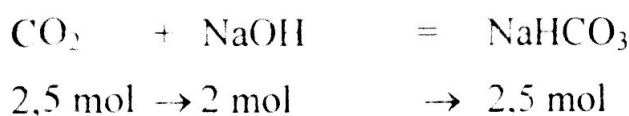
$$616 = 5,5x \Rightarrow x = 112 \text{ lít}$$

$$\text{Hỗn hợp có: } \text{CH}_4 = 0,5x = 56 \text{ (lít)} \quad (2,5 \text{ mol})$$

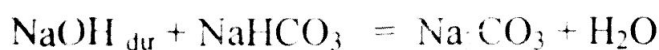
$$\text{H}_2 \text{ dư} = 123,2 - x = 11,2 \text{ (lít)} \quad (0,5 \text{ mol})$$



$$n_{\text{CO}_2} = 2,5 \text{ mol}; \quad n_{\text{NaOH}} = \frac{1500 \cdot 1,1 \cdot 10}{100 \cdot 40} = 4,125 \text{ (mol)}$$



$$\text{NaOH dư: } 4,125 - 2,5 = 1,625 \text{ (mol)}$$

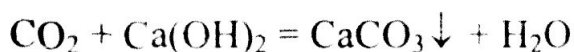
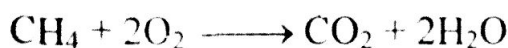
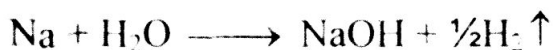


$$1,625 \text{ mol} \rightarrow 1,625 \text{ mol} \rightarrow 1,625 \text{ mol}$$

Các muối tạo thành:

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 1,625 \times 106 = 172,25 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = (2,5 - 1,625) \cdot 84 = 73,5 \text{ (g)}$$



$$n_{\text{CH}_4} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = \frac{1}{3} n_{\text{CH}_4} = \frac{0,1}{3} \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Al}_4\text{C}_3 \text{ nguyên chất}} = \frac{0,1}{3} \times 144 = 4,8 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Al}_4\text{C}_3} = \frac{4,8 \cdot 110}{100} = 5,28 \text{ (g)}$$

Gọi x là n_{H_2} :

$$n_{\text{O}_2 \text{ đốt } \text{CH}_4} = 2n_{\text{CH}_4} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{O}_2 \text{ đốt } \text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2} = 0,5x$$

Ta có:

$$n_{\text{CH}_4} + n_{\text{H}_2} = n_{\text{O}_2}$$

$$0,1 + x = 0,1 \Rightarrow x = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ (mol)}$$

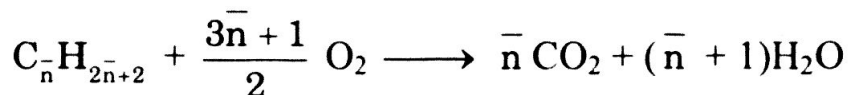
$$n_{\text{Na}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Na}} = 0,4 \times 23 = 9,2 \text{ (gam)}$$

V.2.a) Công thức phân tử và phần trăm thể tích

Vì $\frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{12}{23} < 1$ nên hai hidrocarbon này là hai ankan có công thức

tương đương $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$



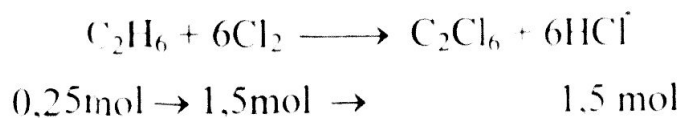
$$\text{Từ } \frac{\bar{n}}{\bar{n}+1} = \frac{12}{23} \Rightarrow \bar{n} = 1,1 \Rightarrow \begin{cases} \text{A: CH}_4 \\ \text{B: C}_2\text{H}_6 \end{cases}$$

b) Thể tích dung dịch NaOH

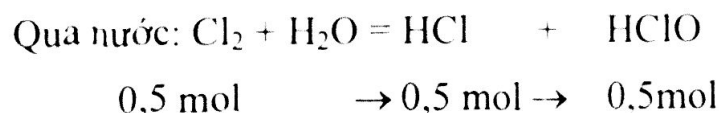
$$n_{\text{B}} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)} ; \quad n_{\text{KMnO}_4} = \frac{126,4}{158} = 0,8 \text{ (mol)}$$



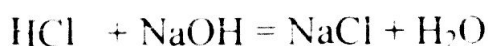
$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{5}{2} n_{\text{KMnO}_4} = \frac{5}{2} \times 0,8 = 2 \text{ (mol)}$$



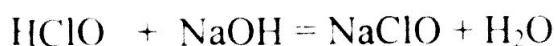
Suy ra:
$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 1,5 \text{ (mol)} \\ n_{\text{Cl}_2 \text{ dư}} = 2 - 1,5 = 0,5 \text{ (mol)} \end{cases}$$



Nên $n_{\text{HCl}} = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ (mol)}$: $n_{\text{HClO}} = 0,5 \text{ (mol)}$



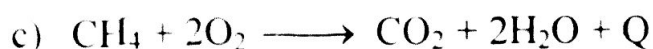
$$2 \text{ mol} \rightarrow 2 \text{ mol}$$



$$0,5 \text{ mol} \rightarrow 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 2 + 0,5 = 2,5 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{ddNaOH}} = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ (l)}$$



với $Q = \frac{0,956 \times 22400}{100} = 214,14 \text{ kcal}$

Nhiệt tạo thành phản ứng: $94,3 \times 2 + 69 - 214,14 = 18,16 \text{ kcal}$.

V.3. a) Khoảng xác định của nguyên tử C.

Gọi công thức ankan I: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

ankan II: $\text{C}_{n+k}\text{H}_{2(n+k)+2}$

Gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của hai ankan,

Công thức tương đương của hai ankan là: $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$ với $n < \bar{n} < n+k$

$$\begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \frac{3\bar{n}+1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \bar{n} \text{CO}_2 + (\bar{n} + 1)\text{H}_2\text{O} \\ 14\bar{n} + 2(\text{g}) \longrightarrow 44\bar{n} \text{ (g)} \\ a \text{ (g)} \longrightarrow b \text{ (g)} \end{cases}$$

$$\text{Ta có: } \frac{14\bar{n} + 2}{a} = \frac{44\bar{n}}{b} \Rightarrow \frac{7\bar{n} + 1}{a} = \frac{22\bar{n}}{b}$$

$$7\bar{n}b + b = 22\bar{n}a \Rightarrow \bar{n} = \frac{b}{22a - 7b}$$

$$\text{Từ } n < \bar{n} < n + k \text{ suy ra } \bar{n} < \frac{b}{22a - 7b} < n + k$$

$$\text{Nên } \frac{b}{22a - 7b} - k < n < \frac{b}{22a - 7b}$$

b)

b.1 Công thức của hai ankan

$$\text{Từ } \bar{n} = \frac{b}{22a - 7b} = \frac{8,36}{22 \cdot 2,72 - 7 \cdot 8,36} = 6,3$$

$$\text{Suy ra: } 4,3 < n < 6,3 \Rightarrow n = 5 \text{ và } n = 6$$

Có hai cặp ankan: C_5H_{12} , C_7H_{16} và C_6H_{14} , C_8H_{18}

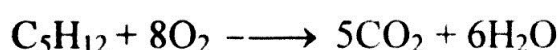
b.2 Phân trăm khối lượng mỗi ankan

Trường hợp I: C_5H_{12} và C_7H_{16}

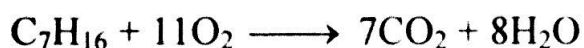
Gọi x, y lần lượt là số mol C_5H_{12} và C_7H_{16}

$$\text{Khối lượng hỗn hợp: } 72x + 10y = 2,72 \quad (I)$$

Đốt cháy:



$$x \qquad \qquad \qquad 5x$$



$$y \qquad \qquad \qquad 7y$$

$$\text{Số mol } CO_2: 5x + 7y = \frac{8,36}{44} = 0,19 \quad (II)$$

Từ (I, II) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 72x + 10y = 2,72 \\ 5x + 7y = 0,19 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta có: $x = 0,01$; $y = 0,02$

$$\text{Phần trăm khối lượng } C_5H_{12} = \frac{0,01.72.100}{2,72} = 26,47\%$$

$$\text{Phần trăm khối lượng } C_7H_{16} = 73,53\%$$

Trường hợp II: C_6H_{14} và C_8H_{18}

Giải tương tự, ta có:

$$\text{Khối lượng hỗn hợp: } 86x + 114y' = 2,72 \quad (I)$$

$$\text{Số mol } CO_2: \quad 6x' + 8y' = 0,19 \quad (II)$$

Giải hệ phương trình trên,

$$\text{suy ra: } x' = 0,025 \text{ mol; } y' = 0,005 \text{ mol}$$

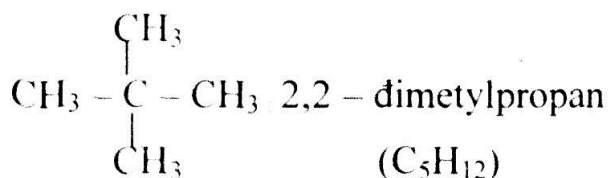
$$\text{Phần trăm khối lượng } C_6H_{14} = \frac{0,025.86.100}{2,72} = 79,04\%$$

$$\text{Phần trăm khối lượng } C_8H_{18} = 20,96\%$$

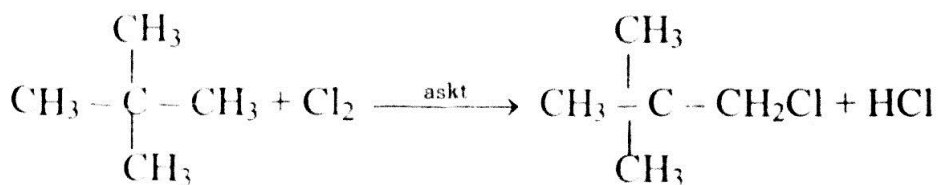
c) Đồng phân cho dẫn xuất monoclo duy nhất

Nếu tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ 1 : 1 chỉ có được dẫn xuất monoclo **duy nhất** thì trong cấu tạo chất đó chỉ còn một vị trí C còn H được thay thế bởi Cl_2 .

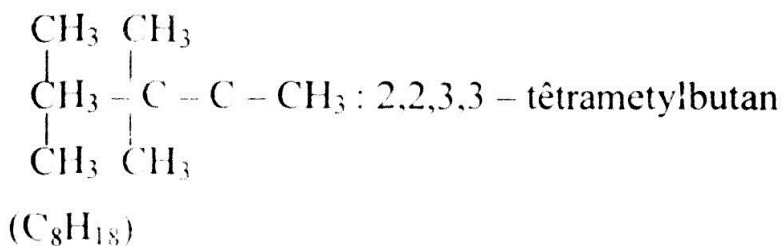
Trong các đồng phân của A chỉ có chất:



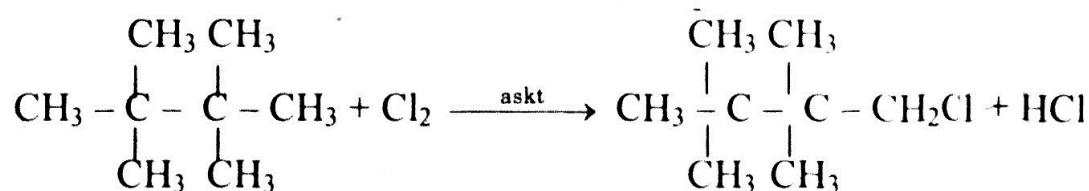
Phương trình phản ứng:



Trong các chất đồng phân của B chỉ có chất:

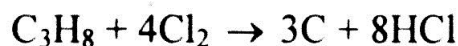
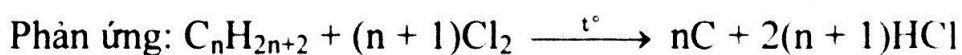


Phương trình phản ứng:



V.4.

a. Khi đốt ankan trong khí clo thì muối đen là cacbon, còn khí làm đỏ giấy quỳ ẩm là hiđro clorua: HCl

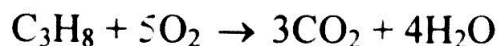
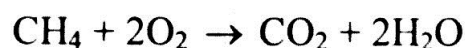


Thể tích clo cần cho 2 lít CH_4 là: $2 \times 2 = 4$ (lít)

Thể tích clo cần cho 1 lít C_3H_8 là: 4 (lít)

Thể tích clo tổng cộng: 4 lít + 4 lít = 8 (lít)

c. Phản ứng cháy:



Thể tích của oxi cần đốt cháy: $V_{\text{O}_2} = 2x + 5y$

Với $x = 2$ lít CH_4

$y = 2$ lít C_3H_8

$V_{\text{O}_2} = 2.2 + 5.1 = 9$ (lít)

V.5.

a. Sản phẩm đốt cháy gồm CO_2 và H_2O , theo đề bài:

$m_{\text{H}_2\text{O}}$ = khối lượng tăng bình H_2SO_4 đã = 16,2 (g)

m_{CO_2} = khối lượng tăng bình Ba(OH)_2 dư = 30,8 (g)

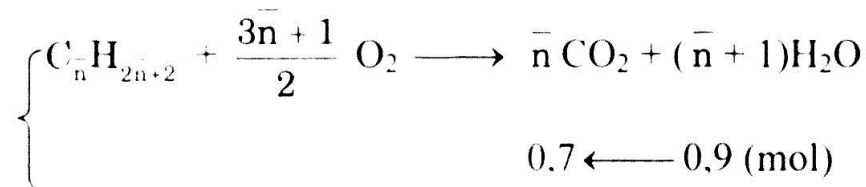
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} = \frac{16,2}{18} = 0,9 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{44} = \frac{30,8}{44} = 0,7 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$$

Vậy hai hidrocacbon thuộc dãy đồng đẳng ankan

b. Đặt công thức chung là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$



$$\Rightarrow 0,9n = 0,7(n+1) \Rightarrow n = 3,5$$

Vậy hai ankan liên tiếp cần tìm là: C_3H_8 và C_4H_{10} .

c. gọi a là số mol C_3H_8

b là số mol C_4H_{10}

$$\text{Ta có: } n_{\text{hỗn hợp}} = a + b = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Áp dụng } n, \text{ ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 3,5 = \frac{3a+4b}{a+b} \\ a+b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = b = 0,1 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{44 \cdot 0,1}{10,2} \times 100\% = 43,14\%$$

$$\%m_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 56,86\%$$

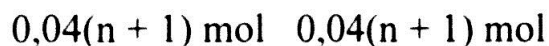
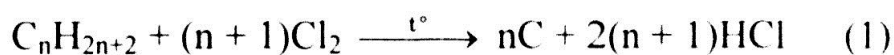
V.6.

Tóm tắt:



$$\text{a. Số mol AgCl: } n_{\text{AgCl}} = \frac{m}{M_{\text{AgCl}}} = \frac{22,96}{143,5} = 0,16 \text{ (mol)}$$

Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow 0,04(n+1) = 0,16 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow (A): C_3H_8$$

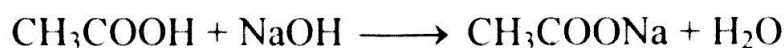
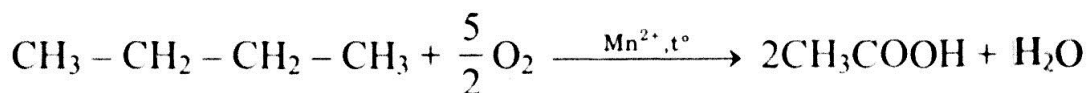
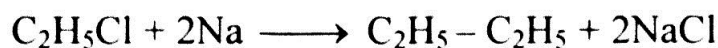
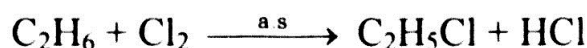
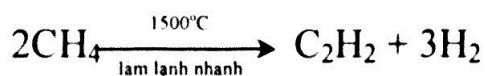
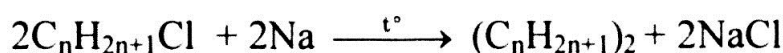
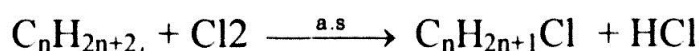
b. Phương trình đốt cháy (A) C_3H_8

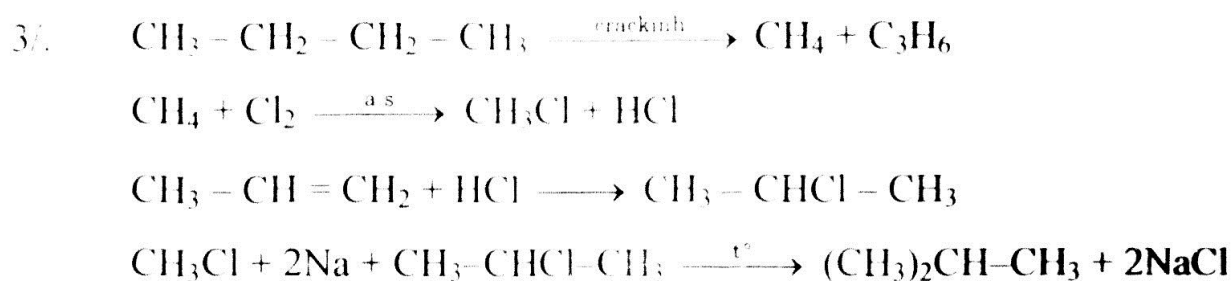


$$\Rightarrow V_{O_2} = n_{O_2} \times 22,4 = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ (lít)}$$

Trong không khí oxi chiếm 1/5 thể tích do đó thể tích không khí cần dùng: $V_{\text{không khí}} = 5V_{O_2} = 5 \times 2,24 = 11,2 \text{ (lít)}$

V.7. Các phương trình phản ứng:

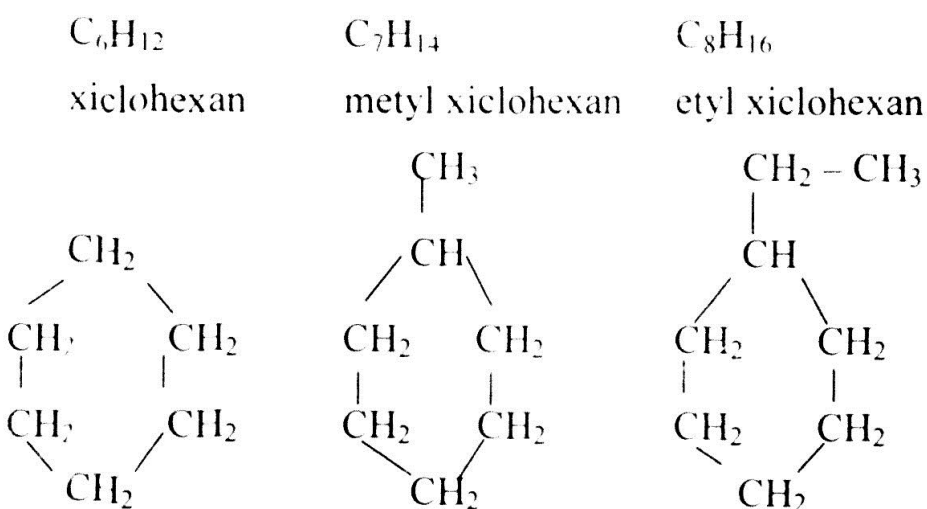




V.8.

a) Xiclo ankan là hidrocarbon mạch vòng công thức: C_nH_{2n} với $n \geq 3$.

Công thức cấu tạo của:



b)

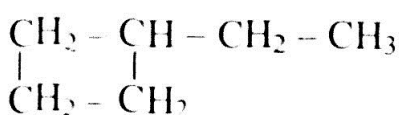
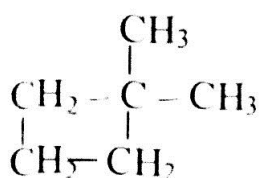
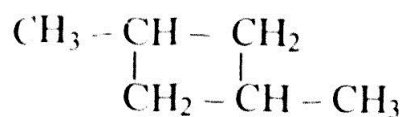
b.1/ Công thức phân tử của xiclo ankan A

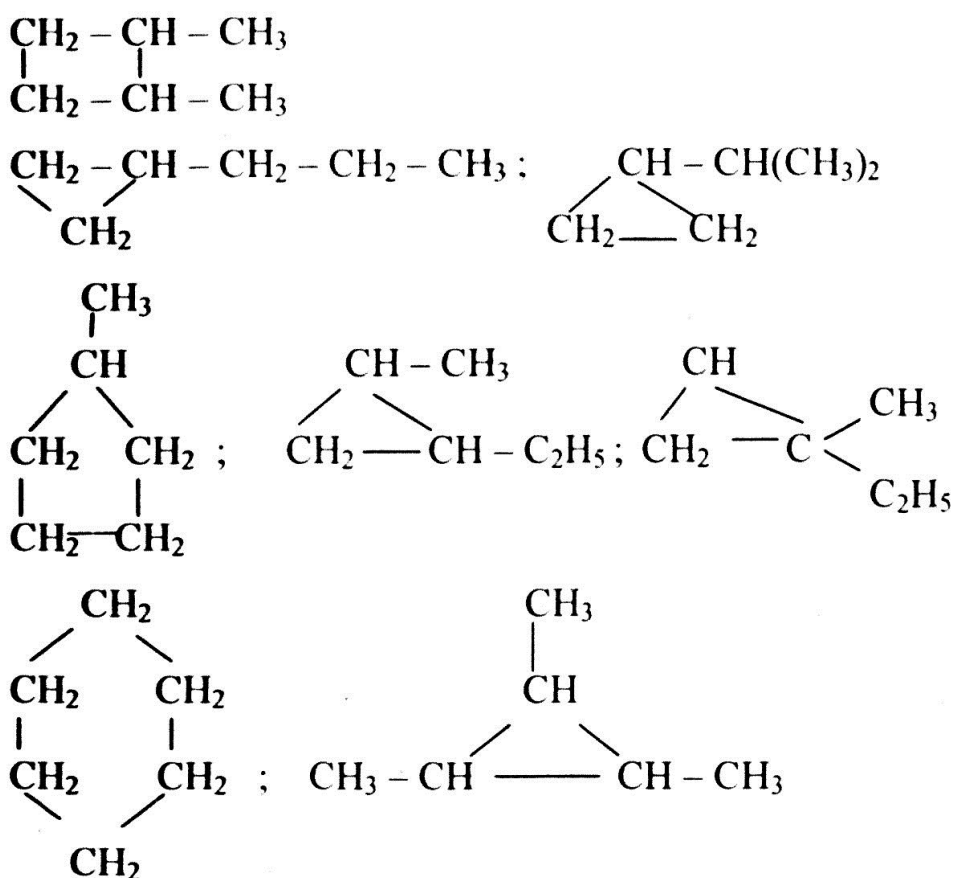
$$M = 28.3 = 84$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} \rightarrow 14n = 84 \rightarrow n = 6$$

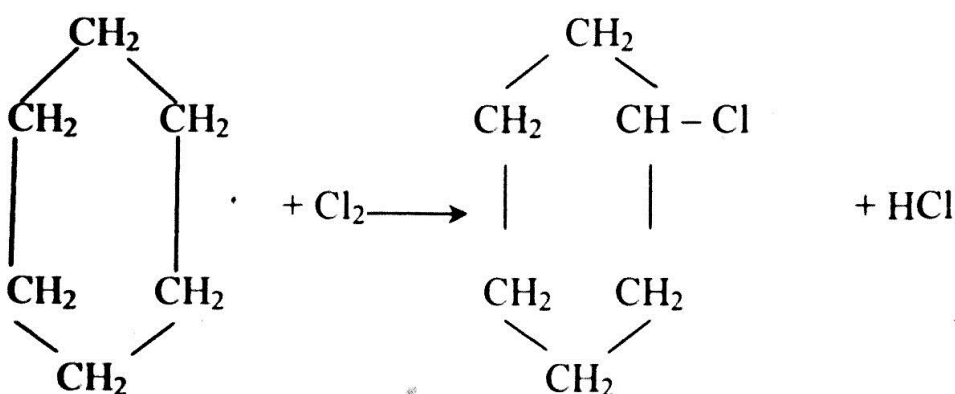
Công thức C_6H_{12} .

b.2/ Một số công thức cấu tạo của A:



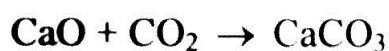


b.3/. Vì A tác dụng với clo ngoài ánh sáng chỉ cho một dẫn xuất monoclo xiclo ankan nên A là xiclo hexan vòng 6.



V.9.

a. Sản phẩm đốt cháy gồm CO_2 và H_2O , nếu dẫn hỗn hợp sản phẩm cháy qua các bình P_2O_5 và CaO xảy ra các phản ứng:



$$\text{Vậy } m_{\text{H}_2\text{O}} = 9 \text{ (gam)} \quad \Rightarrow \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ (mol)}$$

V.10.

a. Số mol oxi tham gia phản ứng:

$$n_{O_2} = \frac{m}{M_{O_2}} = \frac{3,04}{32}$$

Phương trình phản ứng cháy:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow n CO_2 + (n+1)H_2O \\ 1 \text{ mol} \quad \frac{3n+1}{2} \text{ mol} \\ a \text{ mol} \quad \frac{3,04}{32} \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{3n+1}{2} \right) a = \frac{3,04}{32} \Leftrightarrow 3na + a = \frac{3,04}{16} \Rightarrow a = \frac{0,19}{3n+1}$$

Ta có:

$$M_{C_nH_{2n+2}} = 14n + 2 = \frac{m_A}{a} = \frac{0,86}{\frac{0,19}{3n+1}} = \frac{0,86}{0,19} (3n+1) = 4n,53 + 13,58n$$

$$\Leftrightarrow 14n - 13,58n = 4,53 - 2$$

$$0,42n = 2,53 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{Công thức phân tử: } C_6H_{14}$$

b. (B): C_nH_{2n+2}

Theo công thức: $\% \text{từng phần} = \frac{\text{từng phần}}{\text{toàn phần}} \times 100$

$$\Rightarrow \%C = \frac{12n}{12n + n + 2} \cdot 100 = \frac{12n}{14n + 2} \cdot 100 = 80$$

$$\Leftrightarrow 12n \cdot 100 = 80(14n + 2)$$

$$\Leftrightarrow 120 = 112n + 16$$

$$\Leftrightarrow 8n = 16 \Rightarrow n = \frac{16}{8} = 2$$

Vậy (B): C_2H_6

c. (X): C_nH_{2n+2}

$$\%H = \frac{2n+2}{14n+2} \cdot 100\% = 25\%$$

$$\Leftrightarrow \frac{2(100n+100)}{2(7n+1)} = 25 \Leftrightarrow 100n+100 = 175n+25$$

$$\Leftrightarrow 75n = 75 \Rightarrow n = 1$$

$\Rightarrow$ (X): CH_4

d. Trong cùng điều kiện tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol

$$(Y): C_nH_{2n+2} \Rightarrow n_Y = n_{C_2H_6} = \frac{m_{C_2H_6}}{M_{C_2H_6}} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$$\text{Mặt khác: } M_Y = M_{C_nH_{2n+2}} = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{1}{6} = 72$$

$$\Leftrightarrow 14n+2 = 72 \Rightarrow n = \frac{70}{14} = 5$$

$\Rightarrow$ (Y): C_5H_{12} .

e. Ankan: C_nH_{2n+2}

$$\begin{cases} C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O \\ a \text{ mol} \quad \left(\frac{3n+1}{2}\right)a \text{ mol} \quad na \text{ mol} \quad (n+1)a \text{ mol} \end{cases}$$

Theo đề bài:

$$n_{CO_2} + n_{H_2O} = n_{C_nH_{2n+2}} + n_{O_2}$$

$$\Leftrightarrow na + (n+1)a = a + \left(\frac{3n+1}{2}\right)a$$

$$2n+1 = 1 + \left(\frac{3n+1}{2}\right) = \frac{2+3n+1}{2}$$

$$\Leftrightarrow 4n+2 = 2+3n+1 \Leftrightarrow n = 1$$

Vậy ankan: CH_4 .

E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

V.1. Brom hoá một ankan được một dẫn xuất chứa brom có tỉ khối hơi so với không khí 5,207. Ankan này là:

- A. CH_4 B. C_3H_8 C. C_2H_6 D. C_5H_{12}

V.2. Trộn hai thể tích bằng nhau của C_3H_8 và O_2 rồi bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp. Sau phản ứng làm lạnh hỗn hợp (để hơi nước ngưng tụ) rồi đưa về điều kiện ban đầu. Thể tích hỗn hợp sản phẩm khi ấy (V_s) so với thể tích hỗn hợp ban đầu (V_d) là:

- A. $V_s = V_d$ B. $V_s > V_d$ C. $V_s = 0,5 V_d$ D. $V_s : V_d = 7 : 10$

V.3. Đốt cháy hết a mol ankan A được không quá 6a mol CO_2 , clo hoá ankan A theo tỉ lệ mol 1 : 1 được một dẫn xuất monoclo duy nhất. A có tên là:

- A. etan B. 2 – metylpropan
C. n – hexan D. 2,2 - dimetylpropan

V.4. Điều sau đây *sai* khi nói về ankan:

- A. Là hidrocarbon no, mạch hở.
B. Chỉ chứa liên kết xích ma trong phân tử.
C. Có phản ứng hoá học đặc trưng là phản ứng thế.
D. Clo hoá theo tỉ lệ mol 1 : 1 chỉ tạo một sản phẩm thế duy nhất.

V.5. Hợp chất hữu cơ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCBr}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ có tên là:

- A. 4-brom-4-etyl-5-metyl hexan
B. 3-brom-3-etyl-2 metyl hexan
C. 4-brom-5,5-dimetyl-4-etyl pentan
D. 2-brom-2-etyl-1,1-dimetyl pentan

V.6. Trong các hidrocarbon

1. n-Butan 4. Butin-2
2. Buten-2 5. Xiclobutan
3. Propan

Những hợp chất là đồng phân của nhau là:

- A. 1 và 4 B. 1 và 3 C. 2 và 4 D. 2 và 5

V.7. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A được số mol H_2O gấp đôi số mol CO_2 . A là:

- A. Hidrocarbon chưa no một nối đôi
- B. Hidrocarbon chưa no một nối ba
- C. CH_4
- D. C_2H_6

V.8. Cho các câu sau:

- a) Hidrocarbon no là hidrocarbon trong phân tử chỉ có liên kết đơn.
- b) Ankan là hidrocarbon no mạch cacbon không vòng.
- c) Hidrocarbon no là hợp chất trong phân tử chỉ có hai nguyên tố là cacbon và hidro.
- d) Ankan chỉ có đồng phân mạch cacbon.

Những câu đúng là:

- A. a, b, d B. a, c, d C. a, b, c D. a, b, c, d

V.9. Oxi hoá hoàn toàn 0,224 lít (đktc) của xicloankan X thu được 1,760 gam khí CO_2 . Biết X làm mất màu dung dịch brom. X là:

- A. Xiclopropan B. Xiclobutan
- C. Mêtylxiclopropan D. Mêtylxiclobutan

V.10. Cho các câu sau:

- a) Ankan có đồng phân mạch cacbon.
- b) Ankan và xicloankan là đồng phân của nhau.
- c) Xicloankan làm mất màu dung dịch brom.
- d) Hidrocarbon no là hidrocarbon làm mất màu dung dịch brom.
- e) Hidrocarbon no là hidrocarbon chỉ có liên kết đơn trong phân tử.
- g) Hidrocarbon no là hidrocarbon không có mạch vòng.

Những câu **đúng** là:

- A. a, c, d, e B. a, b, c, d, g C. a, d, g D. a, e

V.11. Khi đốt cháy hidrocarbon no X thu được khí cacbonic và hơi nước có tỉ lệ thể tích bằng 1 : 2. Công thức phân tử của X là: *

- A. CH_4 B. C_2H_6 C. C_3H_8 D. C_4H_{10}

V.12. Đốt cháy một hỗn hợp gồm hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp A, B thu được $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 12 : 23$. Công thức phân tử và phần trăm thể tích của hai hidrocarbon là: *

- A. CH_4 : 10% ; C_2H_6 : 90% C. CH_4 : 60% ; C_2H_6 : 40%
 B. CH_4 : 90% ; C_2H_6 : 10% D. C_2H_6 : 50% ; CH_4 : 50%

V.13. Đốt cháy 13,7ml hỗn hợp A gồm metan, propan và cacbon (II) oxit ta thu được 25,7ml khí CO_2 ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Phần trăm thể tích propan trong hỗn hợp A và hỗn hợp A so với nitơ thì: *

- A. 43,8%; nặng bằng B. 43,8%; nhẹ hơn
 C. 43,8%; nặng hơn D. 87,6%; nhẹ hơn

V.14. Cho một bình thép kín dung tích 2 lít chứa sẵn 1 lít H_2O và 1 lít hidrocarbon không tan trong nước ở 0°C ; 1,344 atm. Người ta cho vào bình 15,5 lít O_2 (đktc) với 26,4g hỗn hợp cacbua canxi rồi phóng tia lửa điện để phản ứng cháy xảy ra hoàn toàn, đưa về 0°C , áp suất trong bình lúc này 3,18 atm và thu được 1 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 0,28M và 2g kết tủa. Có thể tích chất rắn không đáng kể và áp suất hơi nước không đáng kể. Công thức phân tử của hidrocarbon là: *

- A. C_2H_6 B. C_3H_8 C. C_3H_6 D. C_4H_{10}

V.15. Đốt cháy hoàn toàn hidrocarbon X thu được $V_{\text{CO}_2} = \frac{3}{4} V_{\text{hơi H}_2\text{O}}$ (đồng điều kiện). Công thức phân tử của X sẽ là:

- A. C_2H_6 B. C_3H_8 C. C_5H_{12} D. C_4H_{10}

V.16. Tỷ khối hơi của hỗn hợp X gồm metan và etan so với không khí là 0,6. Để đốt hết 1 mol X cần O_2 là.

- A. 3,7 mol B. 2,15 mol C. 6,3 mol D. 4,25 mol

V.17. Cho dãy biến hóa sau:



C_3H_6 có tên gọi là:

- A. Propen B. Propan C. Xiclopropan D. Buten

V.18. Đốt cháy 2 lít hỗn hợp hai hidrocarbon X, Y ở thể khí cùng dãy đồng đẳng cần 10 lít O_2 tạo thành 6 lít CO_2 (các thể tích khí đều ở điều kiện t° , P giống nhau). Dãy đồng đẳng trên là:

- A. ankan B. xicloankan
 C. ankin D. không xác định được

V.19. Ankan là:

- A. Những hidrocarbon mà trong phân tử chỉ có liên kết đơn.
- B. Những hidrocarbon mạch hở, chỉ có liên kết đơn trong phân tử.
- C. Những HCHC không tham gia phản ứng cộng
- D. Những HCHC trong phân tử chỉ có cacbon và hidro.

V.20. Số đồng phân của C_5H_{12} là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

1. D	5. B	9. C	13. C	17. C
2. D	6. D	10. D	14. B	18. A
3. D	7. C	11. A	15. B	19. B
4. D	8. A	12. B	16. B	20. B

GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

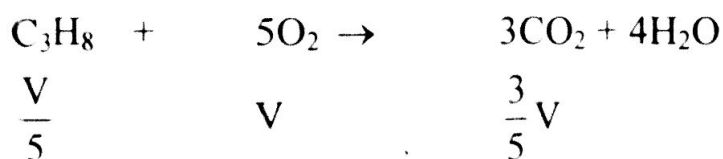
V.1. $M_{\text{dẫn xuất}} = 5,207 \times 29 = 151 \Rightarrow$ dẫn xuất monobrom

$\Rightarrow$ Công thức dẫn xuất : $C_nH_{2n+1}Br$

$$14n + 81 = 151 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

V.2. Giả sử đã dùng V lít mỗi chất.

Cần cứ phản ứng:



Như vậy C_3H_8 sau phản ứng còn dư $\frac{4V}{5}$ lít

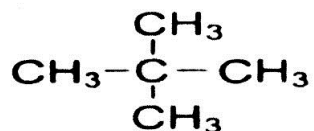
Suy ra thể tích trước phản ứng = $V + V = 2V$

$$\text{Thể tích sau phản ứng} = \frac{4V}{5} + \frac{3V}{5} = \frac{7}{5}V$$

$$\Rightarrow V_s : V_d = \frac{7}{5} : 2 = 1,4 : 2 = 7 : 10$$

V.3. a mol ankan A cháy cho không quá 6a mol $\text{CO}_2 \Rightarrow$ A chứa chưa tới 6 nguyên tử cacbon trong phân tử.

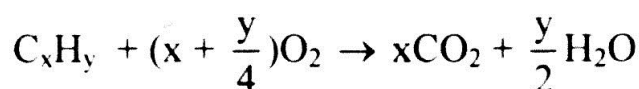
Xét công thức cấu tạo có thể có của ankan từ C_1 đến C_5 chỉ có ankan 2,2 – dimethylpropan



Là thỏa đề bài

V.7. Đặt công thức hidrocacbon là: C_xH_y (a mol)

Ta có phản ứng:



$$\begin{array}{ccc} a & ax & \frac{ay}{2} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{ay}{2} = 2ax$$

$$\Rightarrow y = 4x$$

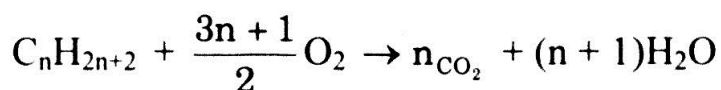
$\Rightarrow$ Hidrocacbon có công thức: C_xH_{4x}

Vì với hợp chất $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ luôn có $y \leq 2x + 2$ nên:

$$4x \leq 2x + 2$$

$$\Rightarrow x \leq 1 \Rightarrow \text{Đó là } \text{CH}_4$$

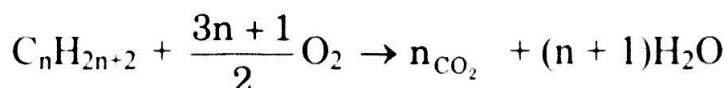
V.11. Do $V_{\text{H}_2\text{O}} > V_{\text{CO}_2}$ nên X thuộc loại ankan: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$



$$\frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{CO}_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{2}{1} \rightarrow n = 1 \rightarrow \text{X} : \text{CH}_4$$

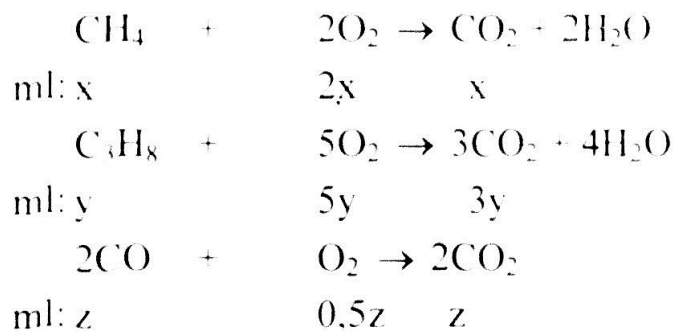
V.12. Công thức phân tử và phần trăm thể tích:

$$\text{Vì } \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{12}{23} < 1 \text{ nên hai hidrocacbon này là hai ankan}$$



$$\text{Từ } \frac{\bar{n}}{n+1} = \frac{12}{23} \Rightarrow \bar{n} = 1,1 \Rightarrow \text{A} : \text{CH}_4 ; \text{B} : \text{C}_2\text{H}_6$$

V.13. * Gọi x, y, z là số mol CH₄, C₃H₈, CO trong hỗn hợp, theo các phương trình phản ứng:



Ta có:
$$\begin{cases} x + y + z = 13,7 \\ x + 3y + z = 25,7 \end{cases}$$

$$2y = 12 \Rightarrow y = 6 \text{ (ml)}$$

Propan trong hỗn hợp chiếm $\frac{6}{13,7} \times 100 = 43,8\%$

* Nếu %C₃H₈ cố định thì ta luôn luôn có:

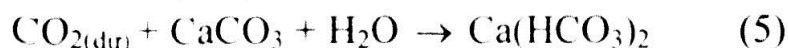
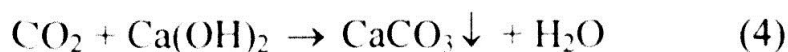
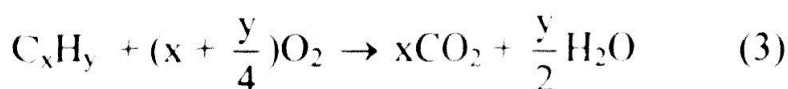
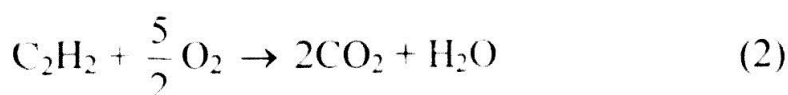
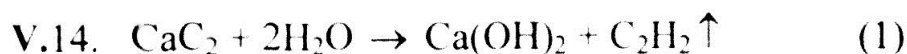
$$\overline{M}_{\text{hh1}}(\text{C}_3\text{H}_8 + \text{CH}_4 + \text{CO}) = \overline{M}_{\text{hh2}}(\text{C}_3\text{H}_8 + \text{CH}_4)$$

Giả thiết : %CH₄ = 100 – 43,8 = 56,2%

thì:
$$\overline{M}_{\text{hh2}} = 44 \times 0,438 + 16 \times 0,562 = 28,26$$

Vậy
$$\overline{M}_{\text{hh1}} > \overline{M}_{\text{hh2}} > M_{\text{N}_2} = 28$$

Hỗn hợp trên nặng hơn nitơ.



Gọi x là số mol của CaC₂; y là số mol CaCO₃

Khối lượng hỗn hợp: 64x + 100y = 26,4 (I)

(1) $\Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaC}_2} = x \text{ mol}$ (4)

$$n_{\text{CaCO}_3 \text{ sinh ra}} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = x \text{ mol}$$

$$n_{\text{CaCO}_3 \text{ còn}} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ mol;}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} \text{ tan ở (5): } x + y - 0,02$$

$$n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,28 \text{ mol}$$

$$(5) \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} \text{ tan} = n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} \Rightarrow x + y - 0,02 = 0,28 \quad (\text{II})$$

$$\text{Hệ phương trình } 64x + 100y = 26,4 \quad (\text{I})$$

$$x + y = 0,3 \quad (\text{II})$$

$$\text{Suy ra: } x = 0,1; y = 0,2$$

Dung tích bình chứa khí: 1 lít

$$\text{Số mol hidrocarbon: } n = \frac{PV}{RT} = \frac{1,344 \times 1}{\frac{22,4}{273} \times 273} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\text{Thể tích O}_2 \text{ còn dư: } \frac{PV}{RT} \times 22,4 = \frac{3,18 \times 1}{\frac{22,4}{273} \times 273} \times 22,4 = 3,18 \text{ (lít)}$$

$$\text{Thể tích O}_2 \text{ tham gia phản ứng cháy} = 15,5 - 3,118 = 12,32 \text{ (lít)}$$

$$\text{Số mol O}_2 \text{ đốt tương ứng} = \frac{12,32}{22,4} = 0,55 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol O}_2 \text{ đốt C}_2\text{H}_2 = \frac{5}{2} n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{5}{2} \times 0,1 = 0,25 \text{ mol}$$

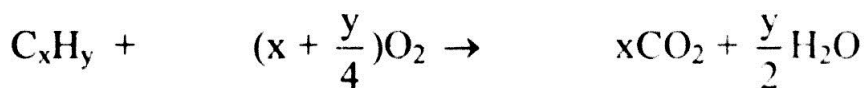
$$\text{Số mol O}_2 \text{ đốt hidrocarbon A: } 0,55 - 0,25 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol CO}_2 \text{ do đốt C}_2\text{H}_2 = 0,1 \times 2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol CO}_2 \text{ do đốt hidrocarbon A}$$

$$= n_{\text{CO}_2} \text{ ở (4), (5)} - 0,2 = 0,1 + 0,28 - 0,2 = 0,18 \text{ mol}$$

Gọi hidrocarbon A là C_xH_y



$$1 \text{ mol} \quad \left(x + \frac{y}{4}\right) \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$0,06 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol} \quad 0,18 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } \frac{1}{0,05} = \frac{x}{0,18} \Rightarrow x = 3; \quad \frac{1}{0,06} = \frac{x + \frac{y}{4}}{0,3} \Rightarrow y = 8$$

Công thức phân tử là C_3H_8 .

CHƯƠNG VI

HIĐROCACBON KHÔNG NO: ANKEN – ANKAĐIEN – ANKIN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Anken: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)

- **Cấu tạo:** mạch hở, 1 nối đôi (là tập hợp của 1 σ và 1 π)
- **Đồng phân:**
 - Mạch C
 - Vị trí nối đôi.
 - Hình học *cis* – *trans*

• **Danh pháp:**

Số chỉ vị trí – tên nhánh	Tên mạch chính	số chỉ vị trí nối đôi	en
---------------------------	----------------	-----------------------	----

• **Tính chất hoá học:**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1) CỘNG a, Cộng H_2	$C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} C_nH_{2n+2}$ <i>Ví dụ:</i> $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} C_2H_6$	Dùng điều chế ankan
b, Cộng Br_2 dung dịch	$C_nH_{2n} + Br_2 \longrightarrow C_nH_{2n}Br_2$ <i>Ví dụ:</i> $CH_2 = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br - CH_2Br$	Dùng để nhận biết anken
c, Cộng HX	$C_nH_{2n} + HX \longrightarrow C_nH_{2n+1}X$ (HX là HCl, HOH, ...) $CH_2 = CH - CH_3 + HCl \rightarrow \begin{cases} CH_3 - CHCl - CH_3 \\ CH_2Cl - CH_2 - CH_3 \end{cases}$	Cộng theo quy tắc Maccopnhicop : phần H cộng vào C mang nhiều H hơn, còn X cộng vào C mang ít H

2) TRÙNG HỢP	$n \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{p. xt}} (-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$ poliêtilen (P.E) $n \text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}} \xrightarrow{t^\circ, \text{p. xt}} (-\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}} -)_n$ Polipropilen (P.P)	Dùng để tổng hợp polime
3) ĐỐT CHÁY	$\text{C}_n\text{H}_{2n} + \frac{3n}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$
4) OXI HOÁ BẰNG DUNG DỊCH KMnO_4	$3\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2$	Dùng nhận biết anken
5) THÊ	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{CH}_2 = \text{CHCl} + \text{HCl}$ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$	Phản ứng không đặc trưng

Điều chế

Phương pháp	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1, Đề hidro của ankan	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \xrightarrow{\text{xt}, t^\circ} \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2$ $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{\text{xt}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$	Điều chế anken có mạch không đổi.
2, Cracking ankan	$\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_4$	Điều chế anken mạch ngắn
3, Ghép gốc (Wurtz)	$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{CH}_2 = \text{CHCl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{NaCl}$	Tăng mạch
4, Nhiệt phân muối	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	
5, Tách H_2O của ancol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, 170^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$	Dùng trong phòng thí nghiệm
6, Dẫn xuất dihalogen với bột Zn	$\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br} + \text{Zn} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \uparrow + \text{ZnBr}_2$	Dùng tái tạo anken khi tách

7. Dẫn xuất monohalogen với kiềm rượu	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{rượu}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	
---------------------------------------	--	--

Ankadien: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \ (n \geq 3)$

- **Cấu tạo:** mạch hở, hai nối đôi.
(Ankadien liên hợp: hai nối đôi cách nhau một nối đơn)
- **Đồng phân:**
 - Mạch C
 - Vị trí hai nối đôi.
 - Hình học *cis* – *trans*
- **Danh pháp:**

Số chỉ vị trí – tên nhánh	Tên mạch chính	2 số chỉ vị trí 2 nối đôi + dien
---------------------------	----------------	----------------------------------

• Tính chất hoá học

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) CỘNG <i>a, Cộng H_2</i>	Tuỳ theo lượng tác nhân mà xảy ra theo tỉ lệ 1 : 1 hoặc 1 : 2 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \begin{cases} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 \end{cases}$ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	với tỉ lệ 1:4 tạo hỗn hợp các sản phẩm theo hướng cộng 1,2 và 1,4
<i>b, Cộng dung dịch Br_2</i>	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \begin{cases} \text{CH}_2\text{Br} - \text{CHBr} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Br} \end{cases}$	
<i>c, Cộng HX</i>	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr}_2$	Khi cộng HX cũng tuân theo quy tắc Maccopnhicop

	$\rightarrow \begin{cases} \text{CH} = \text{CH} - \text{CHBr} - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Br} \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br} \end{cases}$	
2) TRÙNG HỢP	$n\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ poli butadien. $n\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (-\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ Poli isopren	Dùng để tổng hợp cao su
Điều chế		
1, Từ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{xt, t^\circ} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2, Từ vinylaxetilen: $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd}, t^\circ} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 3, Từ n - butan: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \xrightarrow{xt, t^\circ} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{H}_2$		

Ankin: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} (n \geq 2)$

- **Cấu tạo:** mạch hở, có một nối ba (là tập hợp của 1σ và 2π)
- **Đồng phân:**
 - Mạch C
 - Vị trí nối ba
- **Danh pháp:** tương tự anken, nhưng dùng đuôi “in” để chỉ nối ba.
- **Tính chất hoá học**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) CỘNG a, Cộng H_2	Tuỳ theo tỉ lệ, có thể qua hai giai đoạn $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \xrightarrow[\text{Gđ}_1]{+\text{H}_2} \text{C}_n\text{H}_{2n} \xrightarrow[\text{Gđ}_2]{+\text{H}_2} \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ $\text{CH} \equiv \text{CH} \xrightarrow[\text{Gđ}_1]{+\text{H}_2} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow[\text{Gđ}_2]{+\text{H}_2} \text{CH}_3 - \text{CH}_3$	– Dùng điều chế anken, ankan. – Nếu dùng xúc tác $\text{Pb} / \text{PbCO}_3$ thì phản ứng dừng ở giai đoạn tạo anken

b, Cộng Br₂ dung dịch	$C_nH_{2n-2} \xrightarrow[Gi\ddot{a}]{+Br_2} C_nH_{2n-2}Br_2 \xrightarrow[Gi\ddot{a}]{+Br_2} C_nH_{2n-2}Br_4$	– Dùng để nhận biết ankin. – Nếu thực hiện ở nhiệt độ thấp, phản ứng dừng ở giai đoạn I
c, Cộng HX	$CH \equiv CH + HCl \xrightarrow[150^\circ C]{HgCl_2} CH_2 = CHCl$ (vinylclorua) $CH_2 = CHCl + HCl \rightarrow CH_3 - CHCl_2$ $CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow[80^\circ C]{HgSO_4} CH_3 - CHO$ (andehit axetic)	– Tuân theo quy tắc Maccopnhicop
2) Dime – Trime	$2C_2H_2 \xrightarrow{xt, t^\circ} CH_2 = CH - C \equiv CH$ (vinyl axetilen) $3C_2H_2 \xrightarrow{600^\circ C, C} C_6H_6 \text{ (benzen)}$	Dùng để điều chế butadien
3) Thử bằng ion kim loại	$CH \equiv CH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow AgC \equiv CAg \downarrow + 4NH_3 + 2H_2O$ $R-C \equiv CH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow R-C \equiv CAg \downarrow + 2NH_3 + H_2O$	Dùng nhận biết hợp chất có nối ba đầu mạch
4) Đốt cháy	$C_nH_{2n-2} + \frac{3n-1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$	$n_{CO_2} > n_{H_2O}$ $n_{ankin} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$
5) Oxi hoá bằng dung dịch KMnO₄	$C_2H_2 \xrightarrow{d^2KMnO_4} (COOH)_2 \text{ axit oxalic}$	Dùng nhận biết ankin
Điều chế		
Phương pháp	Phương trình phản ứng minh họa	
1, Tách HX của dẫn xuất	$CH_2Cl - CH_2Cl + 2KOH \xrightarrow{nư\ddot{u}y} CH \equiv CH + 2KCl + 2H_2O$	

đihalogen	
2, Dùng dẫn xuất tetra brom với Zn	$\text{CHBr}_2 - \text{CHBr}_2 + 2\text{Zn} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{ZnBr}_2$
3, Phương pháp riêng điều chế C_2H_2: • Nhiệt phân metan • Thủy phân canxicacbua	$2\text{CH}_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca(OH)}_2$

B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng 15.

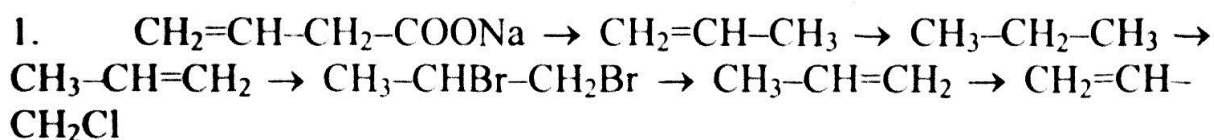
Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá

Phương pháp:

Nắm chắc kiến thức về tính chất hoá học, điều chế hidrocacbon không no.

Chú ý: Phản ứng trong hoá học hữu cơ thường theo chiều hướng, tùy theo điều kiện tiến hành. Vì vậy trong phản ứng ngoài việc phải cân bằng phản ứng, phải dùng công thức cấu tạo thu gọn để viết, ghi rõ điều kiện phản ứng và viết sản phẩm chính của phản ứng.

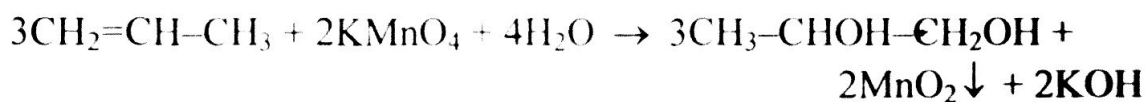
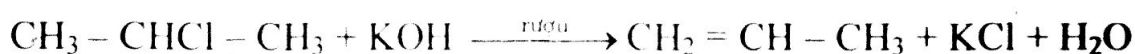
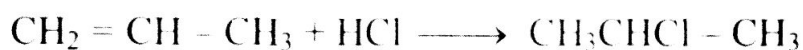
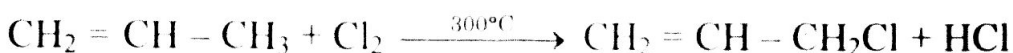
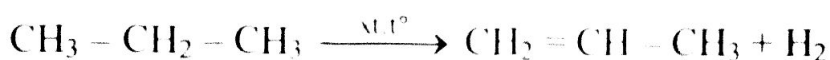
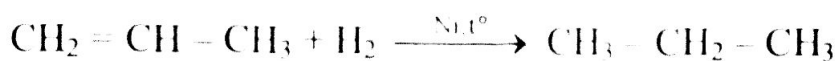
Ví dụ 1 : Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:



Giải:

Các phương trình phản ứng hoá học:



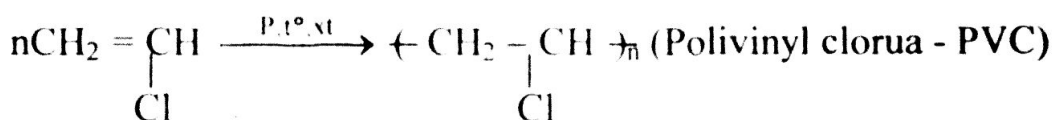
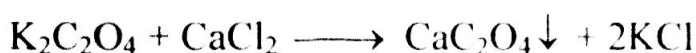
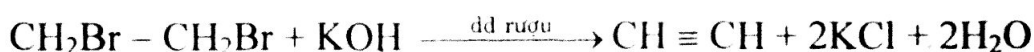
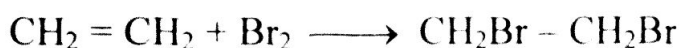
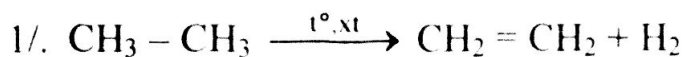


Ví dụ 2 : Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:

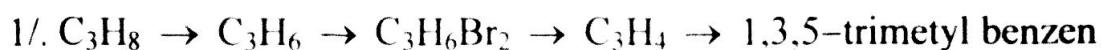


Giai:

Các phương trình hoá học:



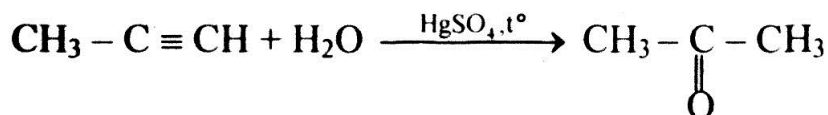
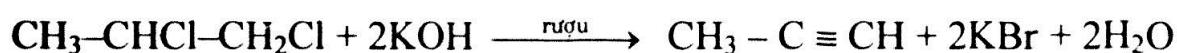
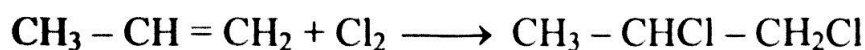
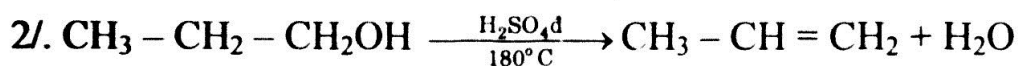
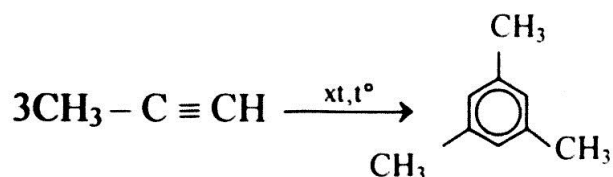
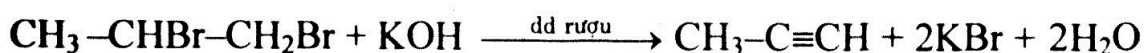
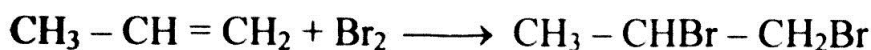
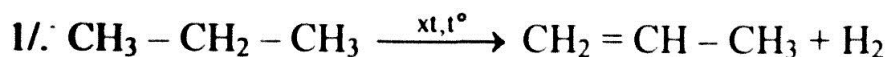
Ví dụ 3 : Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:





Giải:

Các phương trình hoá học:



Dạng 16.

Viết công thức cấu tạo và gọi tên

Phương pháp: cần nhớ

	Anken	Ankadien	Ankin												
CTCT	mạch hở, một nối đôi	mạch hở, hai nối đôi	mạch hở, một nối ba												
Danh pháp	<table border="1"> <tr> <td>số chỉ vị trí</td><td>tên nhánh</td><td>tên mạch chính</td><td>số chỉ vị trí</td></tr> </table>	số chỉ vị trí	tên nhánh	tên mạch chính	số chỉ vị trí	<table border="1"> <tr> <td>số chỉ vị trí</td><td>tên nhánh</td><td>tên mạch chính</td><td>số chỉ vị trí</td></tr> </table>	số chỉ vị trí	tên nhánh	tên mạch chính	số chỉ vị trí	<table border="1"> <tr> <td>số chỉ vị trí</td><td>tên nhánh</td><td>tên mạch chính</td><td>số chỉ vị trí</td></tr> </table>	số chỉ vị trí	tên nhánh	tên mạch chính	số chỉ vị trí
số chỉ vị trí	tên nhánh	tên mạch chính	số chỉ vị trí												
số chỉ vị trí	tên nhánh	tên mạch chính	số chỉ vị trí												
số chỉ vị trí	tên nhánh	tên mạch chính	số chỉ vị trí												

Chú ý: – Số chỉ vị trí là bé nhất.

– Nếu có nhiều nhánh khác nhau, gọi tên nhánh theo thứ tự chữ cái a, b, c, ...

– Nếu có 2, 3, 4, ... nhánh giống nhau thì dùng chữ đi, tri, tetra...

Ví dụ 1 : Viết công thức cấu tạo và gọi tên các anken đồng phân có công thức phân tử C_4H_8 .

Giải:



Ví dụ 2 : Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ankadien đồng phân có công thức phân tử C_4H_6 .

Giải:

C_4H_6 :

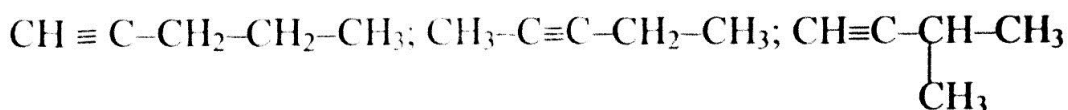


buta - 1,2 - dien buta - 1,3 - dien

Ví dụ 3 : Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân mạch hở ứng với công thức phân tử C_5H_8 và cho biết chúng thuộc loại đồng phân nào?

Giải:

C_5H_8 .



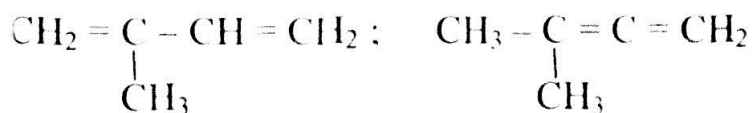
(A) pent - 1 - in (B) pent - 2 - in (C) 2-metylbut-1-in



(D) penta - 1,2 - dien (E) penta - 1,3 - dien



(F) penta - 1,4 - dien (G) penta - 2,3 - dien



H) 2 - metylbut - 1,3 - dien (I) 3 - metylbut - 1,2 - dien

A) và (B) là đồng phân vị trí liên kết ba;

(A) và (C), (B) và (C) là đồng phân mạch cacbon;
(D), (E), (F), (G) cũng như (H), (I) là đồng phân vị trí liên kết đôi;
(D), (E), (F), (G) là đồng phân mạch cacbon với (H), (I)
(A), (B), (C) và (D), (E), (F), (G), (H), (I) là đồng phân nhóm chức.

Dạng 17.

Xác định công thức phân tử thông qua công thức tổng quát

Phương pháp: cần nhớ

Công thức tổng quát của anken có dạng: C_nH_{2n} ($n \geq 2$)

Công thức tổng quát của ankadien có dạng: C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$)

Công thức tổng quát của ankin có dạng: C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)

Ví dụ 1: Xác định công thức phân tử của anken có:

a/ $M = 56$; b/ 16 nguyên tử hiđro.

Giải:

a/ Công thức tổng quát là: C_nH_{2n} với $M = 56 \Leftrightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$

Vậy công thức phân tử: C_4H_8 .

b/ Công thức tổng quát là: C_nH_{2n}

Ta có: $2n = 16 \Rightarrow n = 8$.

Vậy công thức phân tử: C_8H_{16} .

Ví dụ 2: Một ankan có 11,11% khối lượng hiđro. Xác định công thức phân tử ankin đó.

Giải:

Ankin có công thức tổng quát của ankin có dạng: C_nH_{2n-2}

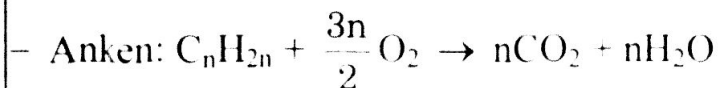
Ta có: $\%m_H = \frac{2n-2}{14n-2} = \frac{11,11}{100} \Rightarrow n = 4$.

Vậy công thức phân tử cần tìm: C_4H_6 .

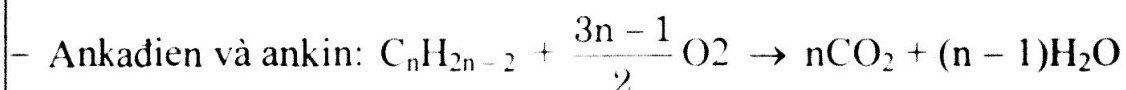
Dạng 18.

Dựa vào đặc điểm của phản ứng đốt cháy để xác định công thức phân tử của hidrocarbon không no

Phương pháp: Từ phản ứng đốt cháy:



Nhận thấy $n_{CO_2} = n_{H_2O}$



Nhận thấy $n_{CO_2} > n_{H_2O}$

Suy ra:

- Một hidrocarbon (A) cháy, nếu cho $n_{CO_2} = n_{H_2O}$ thì A là anken hoặc xicloankan $\Rightarrow$ Công thức tổng quát: C_nH_{2n}

- Một hidrocarbon (B) cháy, nếu cho $n_{CO_2} > n_{H_2O}$ thì B phải có $k \geq 2$ với k là số liên kết π .

$\Rightarrow$ Công thức tổng quát: $C_nH_{2n-2} \quad (k \geq 2)$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A thu được 33 gam CO_2 và 13,5 gam H_2O . Tìm công thức phân tử của A biết rằng ở đktc, $D_A = 1,875$ g/l.

Giải:

$$M_A = 22.4.1,875 = 42$$

$$n_{CO_2} = \frac{33}{44} = 0,75 \text{ (mol)} ; \quad n_{H_2O} = \frac{13,5}{18} = 0,75 \text{ (mol)}$$

Do $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow$ A có công thức tổng quát C_nH_{2n}

$$\text{với } M_A = 14n = 42 \Rightarrow n = 3.$$

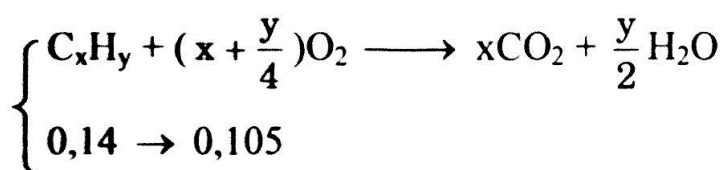
Vậy công thức phân tử của A là C_3H_6 .

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X ở thể khí thu được 0,14 mol CO₂ và 1,89 gam H₂O. Xác định công thức đơn giản nhất, công thức nguyên, công thức phân tử của X.

Giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,89}{18} = 0,105 \text{ (mol)} \quad \text{Nhận thấy } n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$$

Đặt X là C_xH_y



$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{x}{0,14} = \frac{\frac{y}{2}}{0,105} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

Vậy công thức đơn giản của X là: C₂H₃

Công thức nguyên của X là: (C₂H₃)_n

Do X là khí nên $2n \leq 4 \Rightarrow n \leq 2$

Mặt khác số nguyên tử H phải chẵn nên 3n chẵn hay n chẵn.

Chọn n = 2. Vậy công thức phân tử của X là C₄H₆.

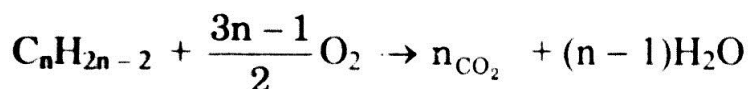
Ví dụ 3 : Khi đốt cùng một thể tích ba hidrocarbon A, B, C thu được cùng một lượng CO₂. Mặt khác tỉ lệ mol giữa H₂O đối với CO₂ thu được từ A, B, C lần lượt là: 1; 1,5; 0,5. Tìm công thức phân tử của A, B, C.

Giải:

– Từ cùng một thể tích A, B, C tạo ra cùng một lượng CO₂ chứng tỏ A, B, C có cùng số nguyên tử cacbon.

– B cho: $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,5$ tức là $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ nên B thuộc ankan.

Đặt B: C_nH_{2n-2}



$$\frac{n+1}{n} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{B: C}_2\text{H}_6.$$

– A cho $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \Rightarrow$ A có công thức tổng quát dạng C_mH_{2m} và A có cùng số nguyên tử cacbon với B nên A là C_2H_4 .

– Xác định C: C cho $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ nên C phải có $k \geq 2$ (với k là số liên kết π hoặc số vòng), mà C cũng có hai nguyên tử cacbon. Vậy C phải là C_2H_2 .

Dạng 18.

Dựa vào đặc điểm của phản ứng để xác định công thức cấu tạo

Phương pháp: cần nhớ

- Trong phản ứng cộng: khi cộng một tác nhân không đối xứng vào một chất không no, không đối xứng, phải tuân theo quy tắc cộng Maccopnhicôp.
- Ở ankadien, đặc biệt với hai chất tiêu biểu là buta – 1,3 – dien và isopren, có các hướng cộng 1,2 ; 1,4 và riêng với isopren còn có hướng cộng 3,4.
- Đối với ankin – có nối ba đầu mạch, H ở cacbon mang nối ba được thay thế.

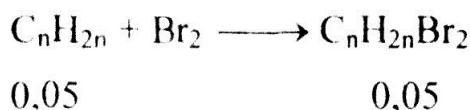
Ví dụ 1 : 2,8 gam anken A vừa đủ làm mất màu dung dịch chứa 8 gam Br_2 .

a) Viết phương trình phản ứng (dùng công thức chung của anken C_nH_{2n}) và tính phân tử khối của A.

b) Biết rằng khi hidrat hoá anken A thì thu được chỉ một ancol duy nhất. Hãy cho biết A có thể có cấu trúc như thế nào.

Giải:

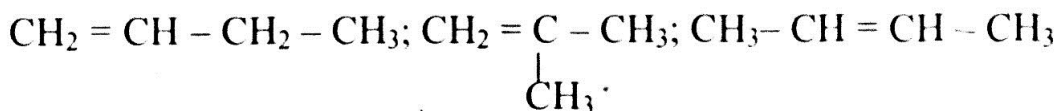
$$\text{Số mol Br}_2 = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ (mol)}$$



$$M_A = \frac{2,8}{0,05} = 56 \Rightarrow 14n = 56 \longrightarrow n = 4.$$

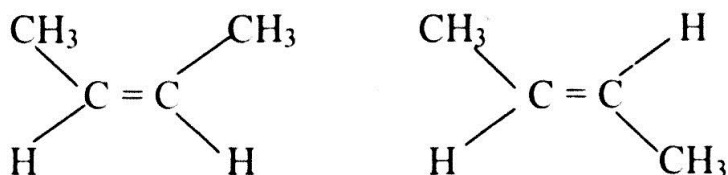
Vậy CTPT của A là: C_4H_8 .

Các công thức cấu tạo:



Khi hidrat hoá A chỉ thu được một ancol duy nhất. Vậy CTCT của A là $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

Cấu trúc:



Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn 4,8 gam một chất hữu cơ X mạch hở, sản phẩm tạo thành dẫn qua bình đựng $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 19,24 gam. Lọc bỏ kết tủa, đun nóng dung dịch được 15,76 gam kết tủa nữa.

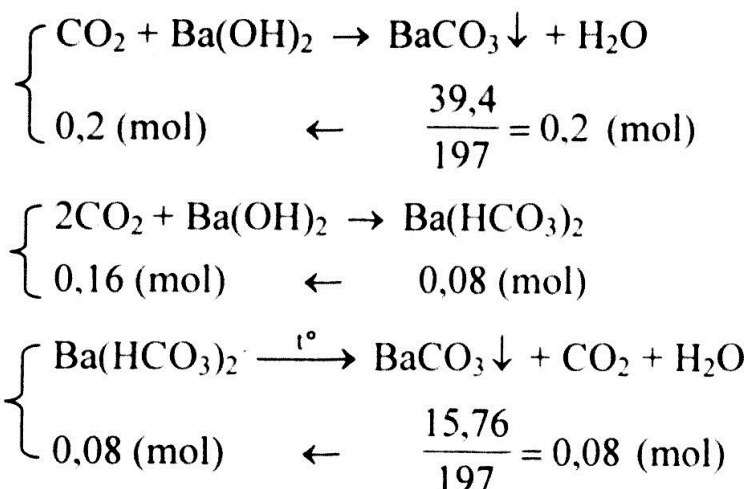
a) Tìm công thức nguyên của X.

b) Xác định công thức phân tử của X biết tỉ khối của X so với êtan là 1,33.

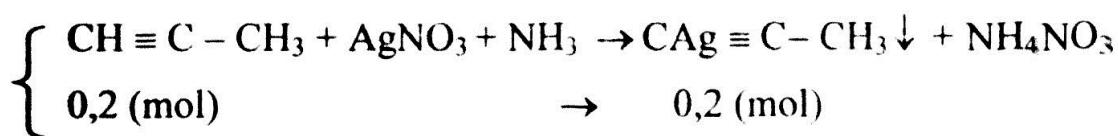
c) Y là đồng đẳng kế tiếp của X. Cho 6,72 lít hỗn hợp (đktc) gồm X và Y có tỉ lệ mol 2 : 1 phản ứng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được 53,4 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của Y và %m của X, Y trong hỗn hợp.

Giải:

Sản phẩm cháy khi đi qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu được kết tủa, ngoài ra sau khi loại bỏ kết tủa, đun nóng dung dịch lại tạo thêm kết tủa chứng tỏ CO_2 phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo ra hai muối:



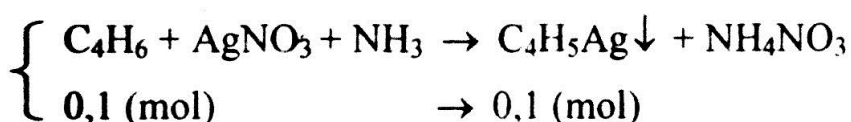
Lúc đó:



$$\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_3\text{Ag}} = 0,2 \times 147 = 29,4 \text{ (g)} < 53,4 \text{ (g)}$$

Chúng tỏ Y cũng phản ứng được với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$

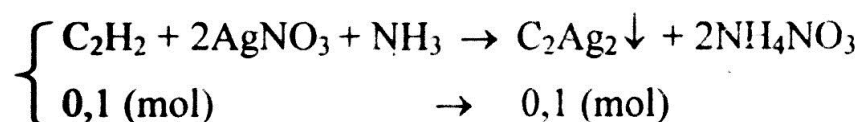
• Nếu Y là C_4H_6 ($\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$)



$$\text{Thì } m_{\text{C}_4\text{H}_5\text{Ag}} = 0,1 \times 161 = 16,1 \text{ (g)}$$

(loại do $29,4 + 16,1 = 45,5 \neq 53,4$)

• Y là C_2H_2 :



$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = 240 \times 0,1 = 24 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \sum m \downarrow = 29,4 + 24 = 53,4 \text{ (g) thỏa}$$

Vậy Y là C_2H_2 và trong hỗn hợp có:

$$m_X = 40 \times 0,2 = 8 \text{ (g)}$$

$$m_Y = 26 \times 0,1 = 2,6 \text{ (g)}$$

$$\text{ nên } \%m_X = \frac{8}{10,6} \times 100\% = 75,47\%$$

$$\%m_Y = 24,53\%$$

Ví dụ 3 : Một hidrocarbon A ở thể khí có thể tích là 4,48 lít (ở đktc) tác dụng vừa đủ với 4 lít dung dịch Br_2 0,1M thu được sản phẩm B chứa 85,562% brom.

a) Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có của A, B biết rằng A mạch hở.

b) Xác định công thức cấu tạo đúng của A biết rằng A trùng hợp trong điều kiện thích hợp cho cao su. Viết phương trình phản ứng.

Giải:

$$n_A = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)} : n_{Br_2} = 4 \times 0,1 = 0,4 \text{ (mol)} = 2n_A$$

Suy ra A chứa hai liên kết (=) hay một liên kết ($\equiv$)

Công thức phân tử tổng quát của A: C_nH_{2n-2} ($2 \leq n \leq 4$)



$$\text{Phần trăm brom trong B} = \frac{80 \times 4}{80 \times 4 + 14n - 2} = \frac{85,562}{100} \Rightarrow n = 4$$

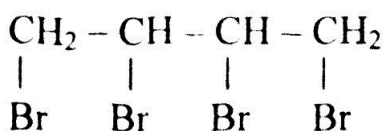
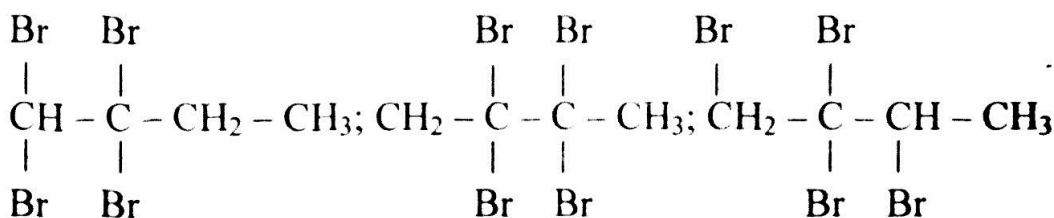
a) Công thức phân tử của A: C_4H_6 và của B: $C_4H_6Br_4$

Công thức cấu tạo có thể có của A:

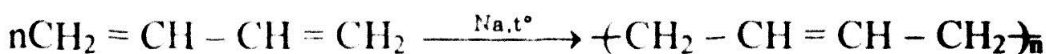
– Ankin: $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$; $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

– Ankadien: $CH_2 = C = CH - CH_3$; $CH_2 = CH - CH = CH_2$

Công thức cấu tạo có thể có của B:



b) A trùng hợp cho ra cao su, vậy công thức cấu tạo đúng của (A) là:



Ví dụ 4 : Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm 100 cm^3 một hidrocarbon (A) và 80 cm^3 oxi trong khi nhiên kế, làm lạnh sản phẩm còn lại 55 cm^3 khí trong đó 40 cm^3 bị KOH hấp thụ và phần còn lại P hấp thụ. Tìm:

a) Công thức phân tử (A)

b) Công thức cấu tạo (ankin) và gọi tên

c) Cho A qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ cho kết tủa. Xác định công thức cấu tạo đúng (A).

Giải:

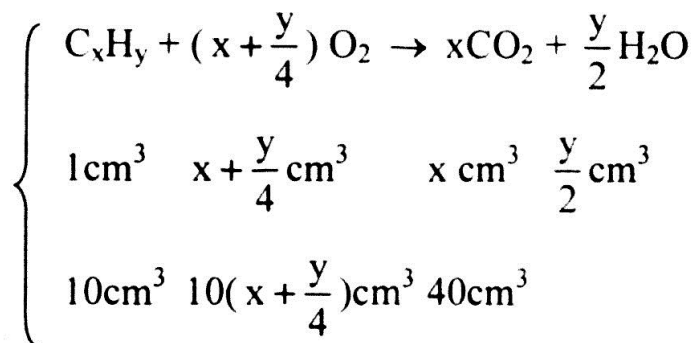
a) Thể tích CO_2 tạo thành = Thể tích do KOH hấp thụ

$$V_{\text{CO}_2} = 40 \text{ cm}^3$$

Thể tích oxi còn dư = $V_{\text{khí}}$ do P hấp thụ

$$V_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 65 - 40 = 25 \text{ cm}^3$$

Phương trình phản ứng:



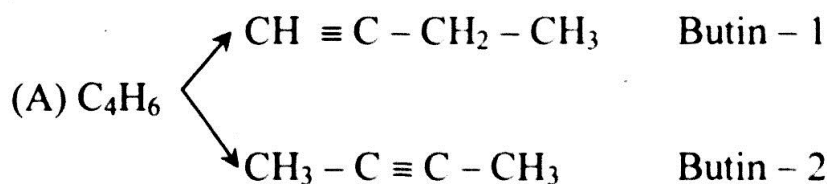
$$\Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{x}{40} \Rightarrow x = 4$$

Thể tích oxi còn dư = thể tích oxi ban đầu – thể tích oxi phản ứng

$$25 = 80 - 10\left(x + \frac{y}{4}\right)$$

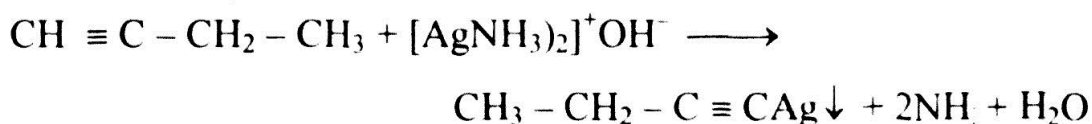
Thay $x = 4 \Rightarrow y = 6$. Vậy công thức phân tử của (A): C_4H_6 .

b) Công thức cấu tạo A ($A \in \text{Ankin}$)



c) (A) tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow A$ là ankin có liên kết ba đầu mạch.
Vậy công thức cấu tạo đúng (A): $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Phương trình:



Dạng 19.**Xác định công thức phân tử và phần trăm lượng của hỗn hợp các chất đồng đẳng.**

Phương pháp: Theo trình tự các bước sau:

- gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của các chất A, B trong dãy cần tìm, từ đó đưa ra công thức chung cho hỗn hợp.
- Tìm $\bar{n}$
- Từ $\bar{n}$ suy ra công thức phân tử hai chất cần tìm.
- Áp dụng: $\bar{n} = \frac{n_A \cdot \%V_A + n_B(100 - \%V_A)}{100}$

Với n_A là số nguyên tử C của chất A.

n_B là số nguyên tử C của chất B.

Từ đó tính được $\%V_A$; $\%V_B$.

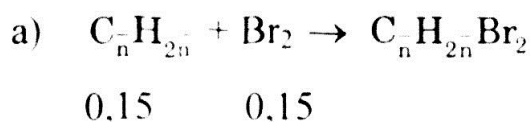
Ví dụ 1 : Hỗn hợp A gồm hai chất kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của etilen. Cho 3,36 lít (đktc) hỗn hợp khí trên phản ứng hoàn toàn với Br_2 trong CCl_4 thì thấy khối lượng bình chứa nước brom tăng thêm 7,7 gam.

- Hãy xác định công thức phân tử của hai anken đó.
- Xác định thành phần phần trăm về thể tích của hỗn hợp A.
- Viết công thức cấu tạo của các anken đồng phân có cùng công thức phân tử với hai anken đã cho.

Giải:

$$\text{Số mol của hỗn hợp A} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15$$

Gọi CTTQ chung của hai anken là: $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}$



Khối lượng bình brom tăng chính là khối lượng của hai anken

$$M_A = \frac{7,7}{0,15} = 51,3 \rightarrow 14\bar{n} = 51,3 \Rightarrow \bar{n} = 3,66$$

Vì hai olefin kế tiếp nhau nên CTPT là: C_3H_6 và C_4H_8 .

b) Gọi số mol của C_3H_6 : $a(\text{mol})$ ($M = 42$);

C_4H_8 : $b(\text{mol})$ ($M = 56$) ta có hệ:

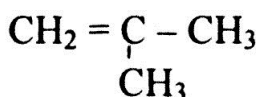
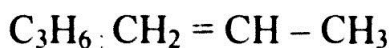
$$\begin{cases} a + b = 0,15 \\ 42a + 56b = 7,7 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình có $a = 0,05$; $b = 0,1$

$$\% \text{ thể tích } C_3H_6 = \frac{0,05 \times 100\%}{0,15} = 33,33\%$$

$$\% \text{ thể tích } C_4H_8 = 100\% - 33,33\% = 66,67\%$$

c) Các công thức cấu tạo có thể có của:



Ví dụ 2 : Một hỗn hợp A gồm hai olefin khí là đồng đẳng kế tiếp nhau. Nếu cho 1,792 lít hỗn hợp A (ở $0^\circ C$; 2,5 atm) qua bình dung dịch brom dư, người ta thấy khối lượng của bình tăng thêm 7g.

a) Xác định công thức phân tử của các olefin.

b) Tính thành phần phần trăm thể tích của hỗn hợp A.

c) Nếu đốt cháy cùng thể tích trên của hỗn hợp A và cho tất cả sản phẩm vào 500 ml dung dịch NaOH 1,8M thì sẽ thu được những muối gì? Tính khối lượng các muối thu được?

Giải:

a) Thể tích hỗn hợp A ở đktc: $1,792 \times 2,5 = 4,48$ (lít)

Đặt công thức phân tử tương đương của hai olefin là C_nH_{2n} ;

$$n < \bar{n} < n + 1$$

Khối lượng phân tử trung bình của hỗn hợp:

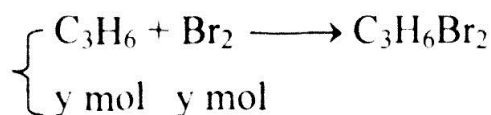
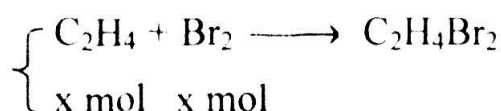
$$\bar{M} = \frac{7.22,4}{4,48} = 35$$

$$\text{Ta có: } 14 \bar{n} = 35 \rightarrow \bar{n} = 2,5 \Rightarrow n < 2,5 < n + 1$$

Vậy công thức phân tử hai anken: C_2H_4 và C_3H_6

b)

Cách 1 : Theo các phản ứng:



$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} x + y = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \\ 28x + 42y = 7 \end{array} \right. \text{ Giải ra được } x = y = 0,1 \text{ (mol)}$$

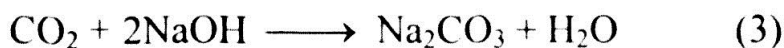
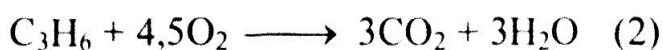
$$\%C_2H_4 = \%C_3H_6 = \frac{0,1}{0,2} \cdot 100\% = 50\%$$

Cách 2 : Gọi x là %V của C_2H_4

$$\text{Ta có: } \bar{n} = 2,5 = \frac{2x + 3(1-x)}{1} \Rightarrow x = 0,5 \text{ hay } 50\%$$

$$\text{Vậy } \%V_{C_2H_4} = \%V_{C_3H_6} = 50\%$$

c) Các phản ứng:



Nếu dư CO_2 thì:



$$\text{Ta có: } n_{NaOH} = \frac{500.1,8}{1000} = 0,9 \text{ (mol)}$$

Số mol CO_2 tạo ra ở (1) và (2) là:

$$n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{C}_2\text{H}_4} + 3n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 2 \times 0,1 + 3 \times 0,1 = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo (3): } n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{2} \times 0,9 = 0,45 \text{ (mol)}$$

Số mol CO_2 còn dư để tham gia phản ứng (4):

$$0,5 - 0,45 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo (4): } n_{\text{NaHCO}_3} = 2n_{\text{CO}_2 \text{ dư}} = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Khối lượng các muối tạo thành:

$$0,1 \times 84 = 8,4 \text{ (g) NaHCO}_3 \text{ và } (0,45 - 0,05) \cdot 106 = 42,4 \text{ (g) Na}_2\text{CO}_3$$

Ví dụ 3 : Hỗn hợp khí a gồm H_2 và hai olefin là đồng đẳng liên tiếp. Cho 19,04 lít hỗn hợp khí A (ở đktc) đi qua bột Ni nung nóng ta thu được hỗn hợp khí B. (Giả sử hiệu suất phản ứng đạt 100%) và tốc độ phản ứng của hai olefin như nhau. Cho một ít hỗn hợp khí B qua nước brom thấy brom bị nhạt màu. Mặt khác, đốt cháy $\frac{1}{2}$ hỗn hợp khí B thì thu được 43,56 gam CO_2 và 20,43 gam nước.

a) Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên các olefin.

b) Tính phần trăm thể tích của các khí trong hỗn hợp A.

c) Tính tỉ khối của hỗn hợp khí B so với nitơ.

Giải:

a) Công thức phân tử – Công thức cấu tạo – Tên gọi hai olefin

$$\text{Số mol CO}_2 \text{ tạo ra nếu đốt hết B: } n_{\text{CO}_2} = \frac{43,56 \cdot 2}{44} = 1,98 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol H}_2\text{O tạo ra nếu đốt hết B: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{20,43 \cdot 2}{18} = 2,27 \text{ (mol)}$$

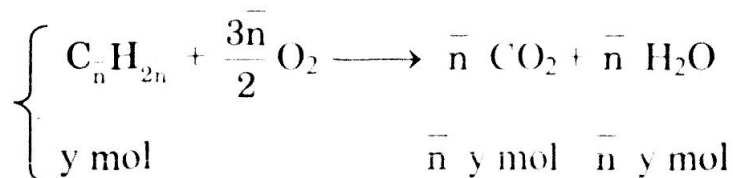
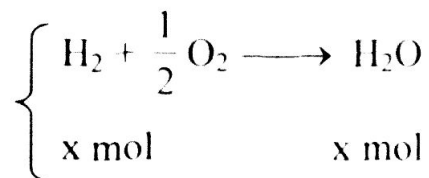
Gọi công thức tương đương của hai olefin là: $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}$ (với $\bar{n}$ là số nguyên từ C trung bình)

Qua Ni đốt nóng hàm lượng C, H không thay đổi nên đốt hỗn hợp B cũng là đốt hỗn hợp A.

Gọi x, y lần lượt là số mol của H_2 và C_nH_{2n}

Ta có: $x + y = 0,85$ (I)

Phản ứng cháy:



Số mol CO_2 : $\bar{n} y = 1,98$ (II)

Số mol H_2O : $x + \bar{n} y = 2,27$ (III)

(II) và (III) suy ra: $x = 0,29$ nên $y = 0,56$

$$(II) \Rightarrow \bar{n} = \frac{1,98}{0,56} = 3,5$$

Vậy hai olefin là C_3H_6 và C_4H_8

Công thức cấu tạo của C_3H_6 : $CH_3 - CH = CH_2$ propylen

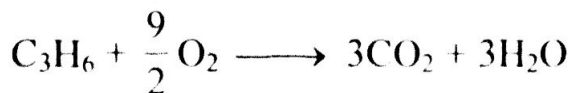
Công thức cấu tạo của C_4H_8 : $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ buten - 1

b) Phần trăm thể tích các khí trong hỗn hợp A

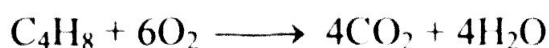
Gọi a, b lần lượt là số mol của C_3H_6 và C_4H_8

Ta có: $a + b = 0,56$ (α)

Phản ứng cháy:



$$a \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 3a \text{ mol}$$



$$b \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 4b \text{ mol}$$

Số mol CO_2 : $3a + 4b = 1,98$ (β)

$$\text{Hệ phương trình } \begin{cases} a + b = 0,56 \\ 3a + 4b = 1,98 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,26 \\ b = 0,3 \end{cases}$$

$$\%V_{C_2H_6} = \%n_{C_2H_6} = \frac{0,26 \cdot 100\%}{0,85} = 30,6\%$$

$$\%V_{C_4H_{10}} = \%n_{C_4H_{10}} = \frac{0,3 \cdot 100\%}{0,85} = 35,3\%$$

$$\%V_{H_2} = \%n_{H_2} = 34,1\%$$

c) **Tỉ khối hơi của hỗn hợp B so với nitơ**

Vì B làm nhạt màu dung dịch brom chứng tỏ B còn olefin nên hidro tham gia hết phản ứng.

Qua Ni thể tích (số mol) hỗn hợp giảm đi là số mol H_2 tác dụng.

$$\text{Vậy } n_B = n_A - n_{H_2} = 0,85 - 0,29 = 0,56 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ngoài ra: } m_B = m_A = m_C + m_H = 1,98 \times 12 + 2,27 \times 2 = 28,3$$

$$\text{Phân tử lượng trung bình của B: } \overline{M}_B = \frac{28,3}{0,56} = 50,5$$

Vậy tỉ khối hơi của hỗn hợp B đối với nitơ là:

$$d_{B/N_2} = \frac{50,5}{28} = 1,8$$

Dạng 20.

Nhận biết các chất trong đó có ankan, anken, ankin – 1.

Phương pháp: Nhận biết theo trình tự sau:

STT	Chất nhận biết	thuốc thử	hiện tượng	Phương trình phản ứng
1	ankin – 1	$\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$	kết tủa vàng	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$ $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CAg} + \text{NH}_4\text{NO}_3$
2	anken	Dung dịch brom	nhạt màu	$\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2$
3	ankan	Cl_2 (ánh sáng) và thử sản phẩm bằng quỳ tím ẩm	quỳ tím ẩm hoá đỏ	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl} + \text{HCl}$

Chú ý: Nếu chỉ dùng một thuốc thử để nhận biết ankan, anken, ankin, ta chọn dung dịch Br_2 và kết hợp định lượng:

Cho a (mol) mỗi chất tác dụng với dung dịch chứa b (mol) Br_2 (sao cho

$a < \frac{b}{2} < 2$). Lúc đó:

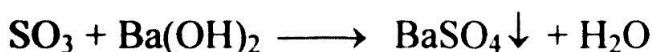
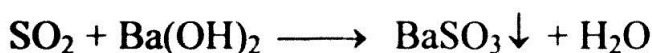
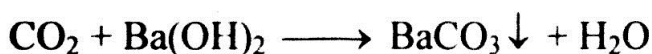
- Chất không làm đổi màu dung dịch Br_2 là ankan.
- Chất làm nhạt màu dung dịch Br_2 là anken do anken có phản ứng và Br_2 dư.
- Chất làm mất màu hoàn toàn dung dịch Br_2 là ankin do ankin phản ứng với Br_2 tối đa theo tỉ lệ mol 1 : 2 nên Br_2 đã phản ứng hết.

Ví dụ 1 : Nhận biết các khí: CO₂, SO₂, SO₃, C₂H₂, C₂H₄ bằng các phản ứng đặc trưng.

Giải:

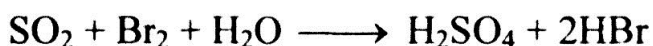
Trích các mẫu thử cho tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ ta phân biệt được hai nhóm chất:

- C₂H₄ và C₂H₂ không bị hấp thụ.
- CO₂, SO₂, SO₃ bị hấp thụ tạo ra kết tủa trắng:



Các kết tủa lần lượt cho tác dụng với H₂SO₄ loãng.

- Kết tủa nào không tan thì khí ban đầu là SO₃
- Kết tủa tan thì khí ban đầu là SO₂ hay CO₂.
- Hai khí này cho qua dung dịch Br₂, thì chỉ có SO₂ làm nhạt màu dung dịch:



Cho hai khí C₂H₄ và C₂H₂ lần lượt đi qua dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thì chỉ có C₂H₂ tạo ra được kết tủa màu vàng.



Ví dụ 2 : Dùng thuốc thử duy nhất hãy phân biệt etan, etilen, axetilen.

Giải:

Thuốc thử duy nhất là dung dịch Br₂.

Trích ba mẫu thử ở trên với thể tích bằng nhau (cùng điều kiện).

- Pha chế ba dung dịch brom có thể tích và nồng độ mol như nhau.
- Sục từ từ từng khí vào dung dịch brom (chú ý cho tác dụng hết).
- Không làm mất màu nâu dung dịch: đó là etan.
- Mất màu ít : đó là etilen.
- Mất màu nhiều: đó là axetilen.

Phản ứng:

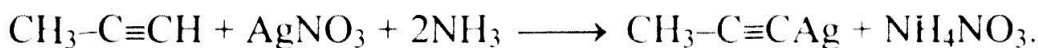


Ví dụ 3 : Phân biệt các khí sau:

- a) Propin và butin – 2
- b) Metan, etilen, axetilen.
- c) Etan, propin, butadien – 1,2

Giải:

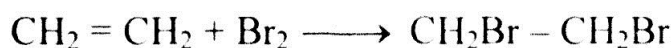
a) Cho các mẫu thử lội qua AgNO_3 trong dung dịch ammoniac, mẫu nào tạo kết tủa vàng nhạt là propin, mẫu còn lại là butin – 2.



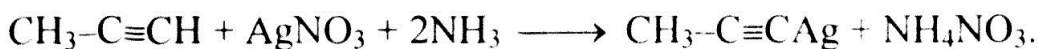
b) Cho các mẫu thử lội qua AgNO_3 trong dung dịch NH_3 , nhận ra axetilen do có kết tủa vàng nhạt.



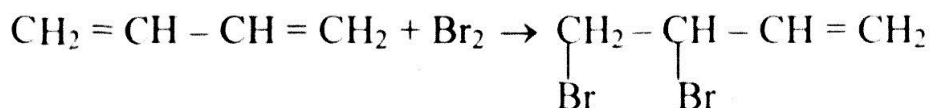
Hai mẫu thử khác của hai chất còn lại cho qua nước brom (hoặc dung dịch thuốc tím), mẫu nào làm mất màu nước brom là etilen, mẫu còn lại là metan:



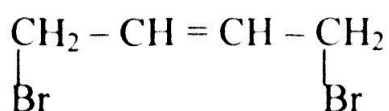
c) Cho các mẫu thử qua AgNO_3 trong dung dịch NH_3 , nhận ra propin do có kết tủa vàng nhạt.



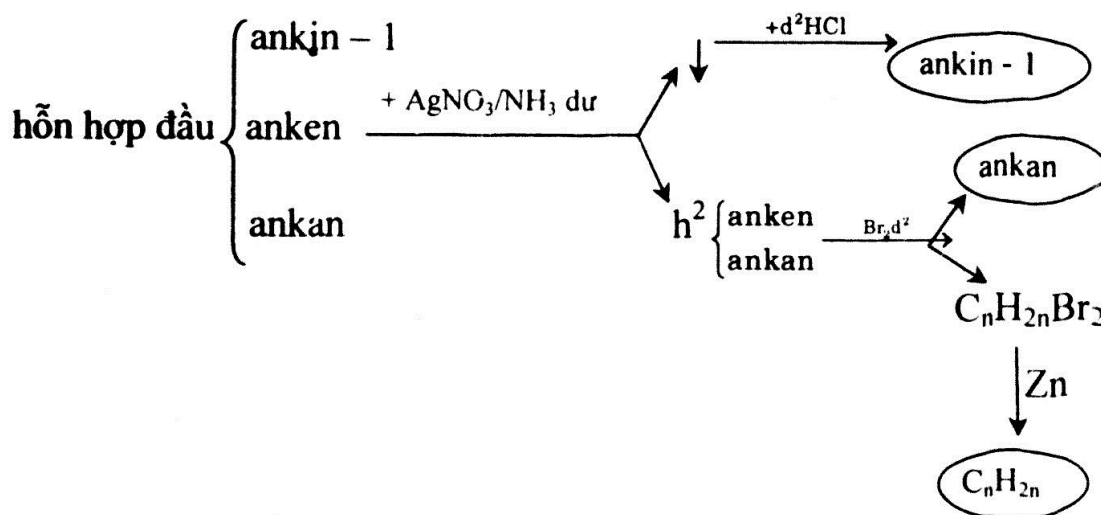
Hai mẫu thử khác của hai chất kia cho qua nước brom (hoặc dung dịch thuốc tím), mẫu làm mất màu dung dịch Br_2 là butadien-1,3



hoặc



Mẫu còn lại là etan.

Dạng 21.**Tách ankan, anken, ankin – 1 ra khỏi hỗn hợp****Phương pháp:** Tách theo sơ đồ:**Ví dụ 1 :** Tách từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm:

- etan và êtilen.
- propilen và axêtilen.

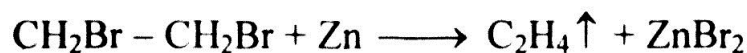
Giải:

a) – Dẫn hỗn hợp qua brom dư, lúc này etilen phản ứng hoàn toàn theo phương trình:



Khí thoát ra ngoài là etan (C_2H_6)

– Cho bột Zn vào dung dịch sau phản ứng – khí thoát ra là êtilen được tái tạo:

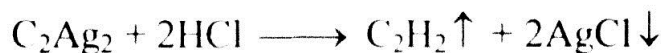


b) – Dẫn hỗn hợp qua dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ dư – lúc này toàn bộ C_2H_2 phản ứng:



Khí thoát ra ngoài là propilen

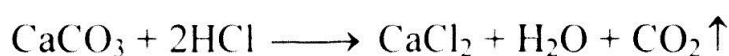
– Lọc kết tủa, cho vào dung dịch HCl sẽ tái tạo lại C_2H_2 :



Ví dụ 2 : Tách hỗn hợp các khí sau: CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , CO_2 .

Giải:

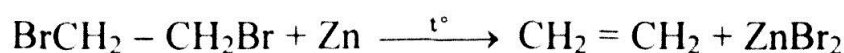
Cho hỗn hợp khí lội qua dung dịch nước vôi trong dư, CO_2 bị hấp thụ dưới dạng kết tủa. Cho kết tủa vào dung dịch HCl để tái tạo CO_2 .



Hỗn hợp khí còn lại cho lội tiếp qua $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 , axetilen bị hấp thụ dưới dạng kết tủa. Lọc lấy kết tủa cho tác dụng với nước HCl để tái tạo axetilen.



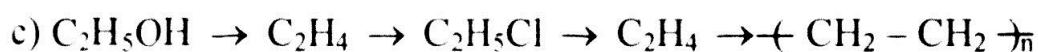
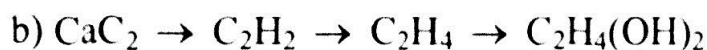
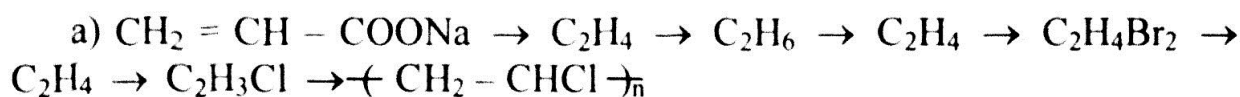
Hỗn hợp khí còn lại cho qua nước brom, etilen bị hấp thụ tạo thành etilen bromua. Cho etilen bromua tác dụng với Zn đun nóng sẽ tái tạo được etilen.



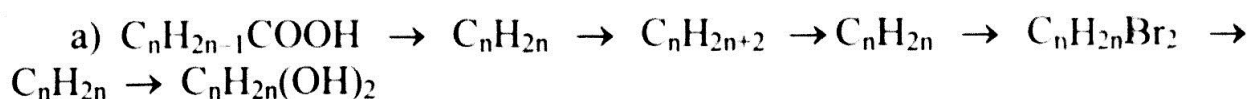
Khí còn lại đi qua nước brom và không phản ứng với dung dịch brom là CH_4 .

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

VI.1. Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ:



VI.2. Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ:



c) Từ buten – 1 điều chế buten – 2

VI.3. Đốt cháy một hỗn hợp hai hidrocarbon X, Y cùng dãy đồng đẳng tạo thành khí cacbonic và hơi nước có thể tích bằng nhau ở cùng điều kiện.

a) Xác định công thức chung dãy đồng đẳng của X, Y.

b) Suy ra các công thức có thể có của X, Y nếu ban đầu đã dùng 6,72 lít hỗn hợp X, Y (ở đktc) và toàn bộ hơi cháy khi dẫn vào bình đựng potat dư đã làm tăng khối lượng bình chứa thêm 68,2 gam.

VI.4. Đề hidro hoá hoàn toàn 0,7 gam một olefin cần dùng 246,4 cm³ hidro (ở 27,3°C và 1 atm). Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo, biết rằng olefin có cấu tạo mạch thẳng.

VI.5. Cho 3,36 lít một hỗn hợp gồm một ankan và một anken đi qua dung dịch brom thấy có 8 gam brom tham gia phản ứng. Khối lượng của 6,72 lít hỗn hợp đó là 13 gam.

a) Xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon.

b) Đốt cháy 3,36 lít hỗn hợp đó thì thu được bao nhiêu lít khí CO₂ và bao nhiêu gam nước. Các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

VI.6. Một hỗn hợp gồm ankadien liên hợp A và oxi có dư (oxi chiếm 9/10 thể tích hỗn hợp) nạp đầy vào một khí kế tạo áp suất 2 atm. Đốt cháy hoàn toàn A rồi đưa về nhiệt độ ban đầu cho hơi nước ngưng tụ hết thì áp suất giảm ¼ so với áp suất ban đầu.

a) Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của A.

b) Hoà tan hoàn toàn 3,36 lít A (ở đktc) trong 1,5 lít dung dịch Br₂ 0,1M thu được một hỗn hợp sản phẩm B. Viết phương trình phản ứng, dung dịch Br₂ có mất màu hoàn toàn không?

VI.7. Trong một bình kín chứa etilen và hidro và một ít bột Ni ở điều kiện chuẩn. Đốt nóng bình một thời gian sau đó làm lạnh bình tới 0°C áp suất trong bình là P at. Tỉ khối hơi của hỗn hợp khí trong bình trước và sau phản ứng là 7,5 và 9. Giải thích sự chênh lệch về tỉ khối hơi và tính phần trăm thể tích mỗi khí trong bình trước và sau phản ứng. Tính áp suất P.

VI.8. Có ba hidrocarbon khí A, B, C đồng đẳng kế tiếp nhau, phân tử lượng của C gấp hai phân tử lượng của A.

a) Cho biết A, B, C thuộc dãy đồng đẳng nào? Biết rằng chúng đều làm mất màu nước brom.

b) Viết công thức cấu tạo A, B, C.

VI.9. Một hidrocarbon A có tỉ lệ về khối lượng $m_C : m_H = 8 : 1$.

a) Tìm công thức phân tử của A nếu nó là chất khí.

b) Viết các phương trình trùng hợp A có thể xảy ra nếu A là ankadien thường.

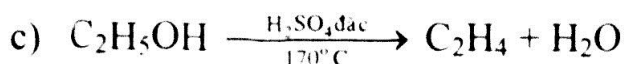
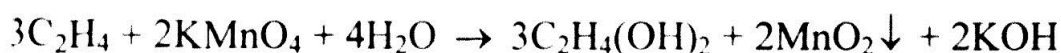
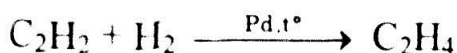
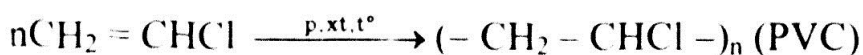
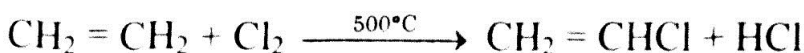
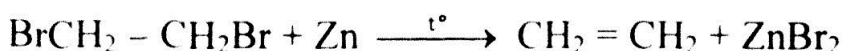
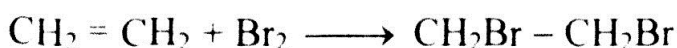
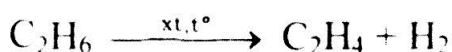
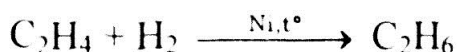
VI.10. Cho hỗn hợp hai hidrocarbon A và B với $M_B - M_A = 24$. Cho biết $d_{B/A} = 1,8$. Đốt cháy hoàn toàn V(lít) hỗn hợp trên thu được 11,2 lít CO_2 và 8,1 gam H_2O .

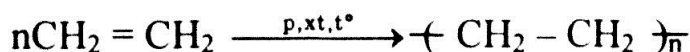
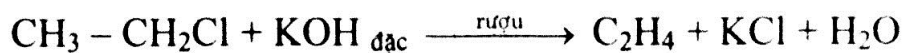
a) Tính V các thể tích đo ở điều kiện chuẩn.

b) Cần phải dùng bao nhiêu gam rượu etilic để điều chế lượng hỗn hợp hidrocarbon ban đầu. Biết B là ankadien liên hợp.

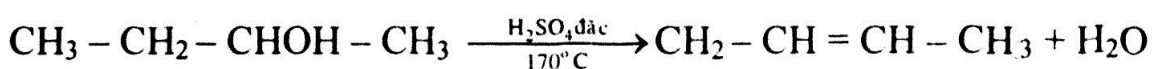
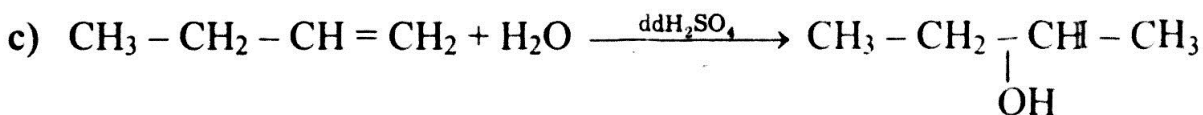
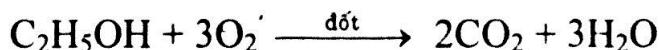
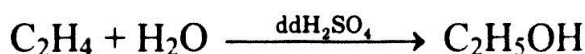
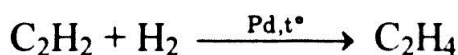
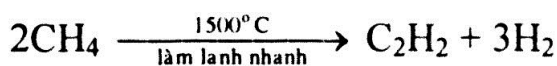
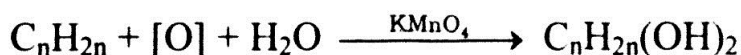
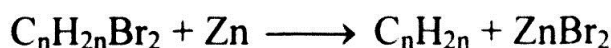
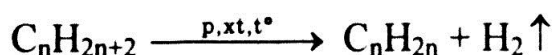
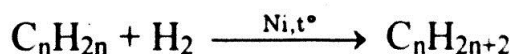
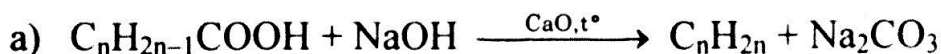
HƯỚNG DẪN GIẢI

VI.1. Các phương trình phản ứng hoá học:





VI.2. Các phương trình phản ứng hoá học:

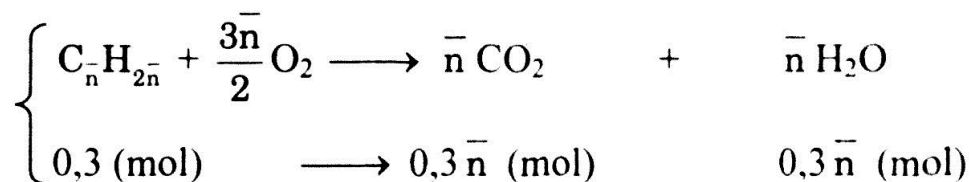


VI.3.

a) do $V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{X, Y}$ thuộc anken hoặc xicloankan $\Rightarrow$ Công thức chung: C_nH_{2n} .

b) $n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$

Đặt công thức chung cho X, Y là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}$



Khối lượng tăng lên của bình đựng potat dư là tổng khối lượng của C và H₂O. Vậy ta có: $(44 + 18)0,3\bar{n} = 68,2 \Rightarrow \bar{n} = 3,67$

- Nếu X, Y là anken thì có hai kết quả: C₂H₄; C₄H₈ hoặc C₃H₆; C₄H₈
- Nếu X, Y là xicloankan thì X, Y là C₃H₆; C₄H₈

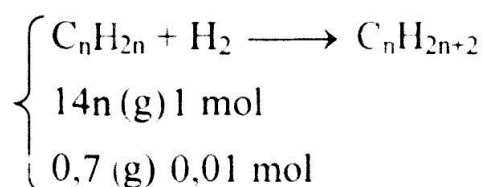
VI.4. Thể tích H₂ quy về điều kiện tiêu chuẩn là:

$$V_{H_2}^0 = \frac{246,4 \cdot 273}{273 + 27,3} = 224 \text{ cm}^3$$

$$n_{H_2} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ (mol)}$$

Đặt công thức phân tử olefin C_nH_{2n} (n ≥ 2)

Theo phương trình phản ứng:



$$\text{Suy ra: } \frac{14n}{0,7} = \frac{1}{0,01} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{Công thức phân tử: } C_5H_{10}$$

Công thức cấu tạo mạch thẳng:



(có đồng phân *cis - trans*)

VI.5.

a) Đặt công thức ankan C_nH_{2n+2}, n ≥ 1, nguyên

Công thức anken C_mH_{2m}, m ≥ 2, nguyên

Theo phản ứng:



$$n_{C_mH_{2m}} = n_{Br_2} = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{hỗn hợp}} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_{C_nH_{2n+2}} = 0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Khối lượng của 3,36 lít hỗn hợp: $\frac{13.3,36}{6,72} = 6,5$ (gam)

Ta có: $(14n + 2).0,1 + 14m.0,05 = 6,5 \Rightarrow 2n + m = 9$

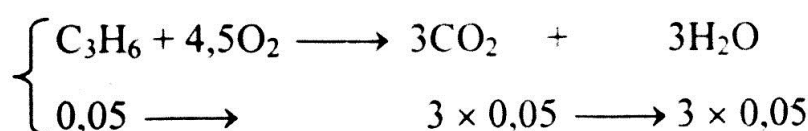
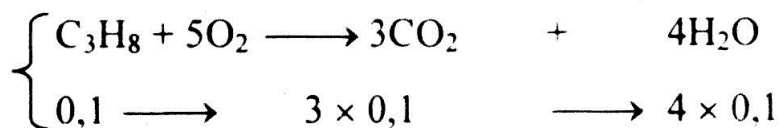
Vì ở điều kiện tiêu chuẩn các chất ở thể khí nên $n, m \leq 4$

Biện luận:

m	2	3	4
n	lẻ	3	lẻ

Chọn cặp nghiệm $n = m = 3$. Vậy công thức phân tử: C_3H_8 và C_3H_6

b) Theo các phương trình phản ứng cháy:



Số mol CO_2 tạo thành: $0,3 + 0,15 = 0,45$ (mol)

hay $0,45 \times 22,4 = 10,08$ (lít)

Số mol H_2O tạo thành: $0,4 + 0,15 = 0,55$ (mol)

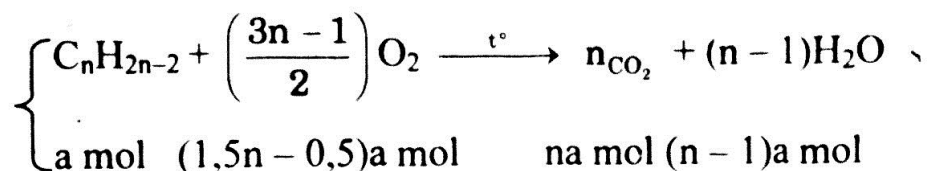
ứng với $0,55 \times 18 = 9,9$ (gam)

VI.6.

a) $\left\{ \begin{array}{l} C_nH_{2n-2} (n \geq 3 \text{ liên hợp}): a \text{ mol} \\ O_2 (\text{có dư}): 9a \text{ mol} \end{array} \right\} \quad \text{tổng số mol hỗn hợp} = 10a$

Áp suất lúc sau: $2\left(1 - \frac{1}{4}\right) = 1,5 \text{ atm}$

Phương trình cháy:



Tổng số mol khí ban đầu = $n_1 = a + 9a = 10a$

Tổng số mol hỗn hợp khí sau phản ứng:

$$na + 9a - 1,5na + 0,5a = n_2 = 9,5a - 0,5na = a(9,5 - 0,5n)$$

Lúc sau thể tích bình và nhiệt độ không đổi, ta có:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{1,5}{2} = \frac{a(9,5 - 0,5n)}{10a} \Rightarrow n = 4$$

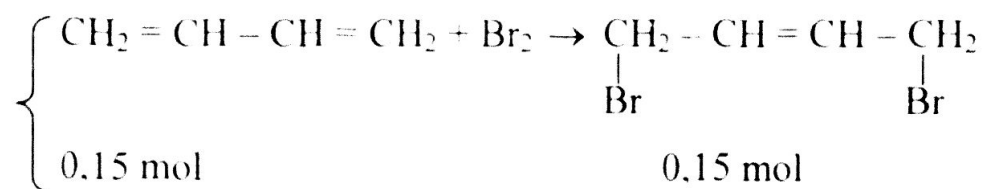
$\Rightarrow$ Công thức phân tử (A): C_4H_6 ;

Công thức cấu tạo (A): $CH_2 = CH - CH = CH_2$

b)
$$n_A = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_{Br_2} = 1,5 \times 0,1 = 0,15 \text{ (mol)}$$

Vậy $n_{Br_2} = n_A \Rightarrow \frac{n_A}{n_{Br_2}} = \frac{1}{1}$



$\Rightarrow$ Dung dịch brom mất màu hoàn toàn.

VI.7.

a) Giải thích sự chênh lệch về tỉ khối hơi.

Qua Ni, số mol hỗn hợp giảm $\Rightarrow n_T > n_S$

Qua Ni, hàm lượng C, H không đổi $\Rightarrow m_T = m_S$

Do đó: $M_T = \frac{m_T}{n_T}$ và $M_S = \frac{m_S}{n_S}$ thì $M_T < M_S$ nên $d_T < d_S$

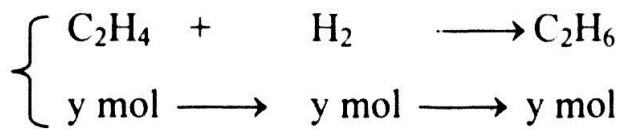
b) Giả sử hỗn hợp trước phản ứng là 1 mol

$$n_{C_2H_4} = x \text{ mol}; n_{H_2} = 1 - x \text{ mol}$$

$$M_T = 28x + 2(1 - x) = 15 \Rightarrow x = 0,5$$

$$\%V_{C_2H_4} = \%V_{H_2} = 50\%$$

Giả sử trong 0,5 mol C_2H_4 có y mol tham gia phản ứng:



Hỗn hợp sau có: $y \text{ mol C}_2\text{H}_6$; $0,5 - y \text{ mol C}_2\text{H}_4$; $0,5 - y \text{ mol H}_2$

$$M_S = \frac{30y + 28(0,5 - y) + 2(0,5 - y)}{1 - y} = 18 \Rightarrow y = \frac{1}{6} \text{ (mol)}$$

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{\frac{1}{6}}{1 - \frac{1}{6}} \times 100\% = 20\%$$

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{0,5 - \frac{1}{6}}{1 - \frac{1}{6}} \times 100\% = 40\%$$

c) Áp suất P: $P_S = P_T \times \frac{n_S}{n_T} = 1 \times \frac{\frac{5}{6}}{1} = \frac{5}{6} \text{ atm}$

VI.8. (A): $\text{C}_x\text{H}_y \Rightarrow$ (B): $\text{C}_{x+1}\text{H}_{y+2} \Rightarrow$ (C): $\text{C}_{x+2}\text{H}_{y+4}$

$$M_C = 2M_A \Leftrightarrow 12(x + 2) + (y + 4) = 2(12x + y)$$

$$\Leftrightarrow 12x + 24 + y + 4 = 24x + 2y$$

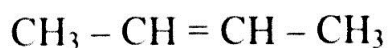
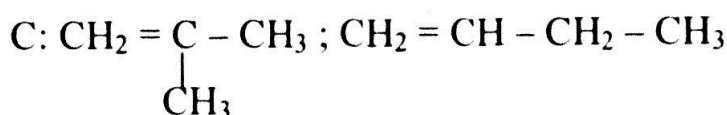
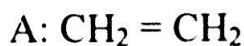
$$\Rightarrow 12x + y = 28$$

Biện luận, chọn: $\begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases}$

$$\Rightarrow \text{(A): } \text{C}_2\text{H}_4 ; \text{(B): } \text{C}_3\text{H}_6 ; \text{(C): } \text{C}_4\text{H}_8$$

A, B, C thuộc dãy đồng đẳng anken.

Công thức cấu tạo:



VI.9. (A): C_xH_y

$$a) \quad x : y = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} = \frac{8}{12} : 1 = \frac{2}{3} : 1 = 2 : 3$$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên: $(C_2H_3)_n$

Vì (A) là chất khí: $\Rightarrow n = 1, 2 \quad (C_{2n}H_{3n}) \quad (2n \leq 4 \Rightarrow n \leq 2)$

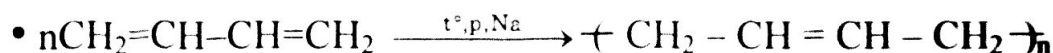
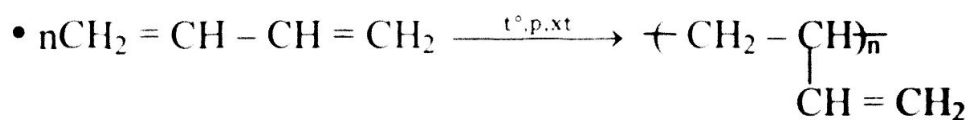
$n = 1 \Rightarrow C_2H_3$ không thỏa hoá trị

$n = 2 \Rightarrow (A): C_4H_6$

(A) là ankadien liên hợp $\Rightarrow$ Công thức cấu tạo của A



b) Trùng hợp (A) có thể xảy ra theo hai cách:



Cao su Buna

VI.10.

$$a) \quad \text{Ta có: } \begin{cases} M_B - M_A = 24 \\ d_{B/A} = \frac{M_B}{M_A} = 1,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} M_B - M_A = 24 \\ M_B = 1,8M_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M_A = 30 \\ M_B = 54 \end{cases}$$

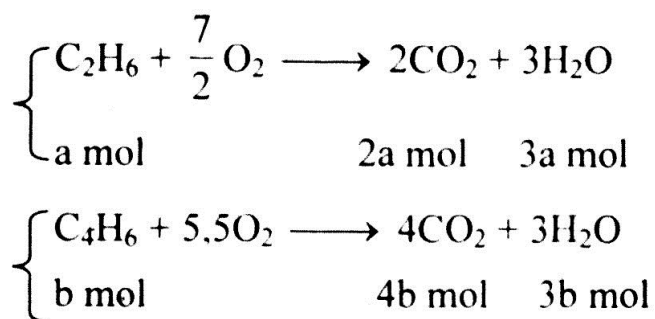
$$(A): C_xH_y \Rightarrow M_A = 12x + y = 30 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases} \Rightarrow (A) C_2H_6$$

$$(B) C_{x'}H_{y'} \Rightarrow M_B = 12x' + y' = 54 \Rightarrow \begin{cases} x' = 4 \\ y' = 6 \end{cases} \Rightarrow (B) C_4H_6$$

$$\text{– Số mol } CO_2: n_{CO_2} = \frac{V_o}{22,4} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{– Số mol } H_2O: n_{H_2O} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ (mol)}$$

Các phương trình đốt cháy:



Ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 2a + 4b = 0,5 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 3a + 3b = 0,45 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,05(\text{mol}) \\ b = 0,1(\text{mol}) \end{cases}$$

$$n_{\text{hỗn hợp}} = a + b = 0,1 + 0,05 = 0,15 (\text{mol})$$

$$V_{\text{hỗn hợp}} = 0,15 \times 22,4 = 0,36 (\text{lít})$$

D. BÀI TẬP TỔNG HỢP

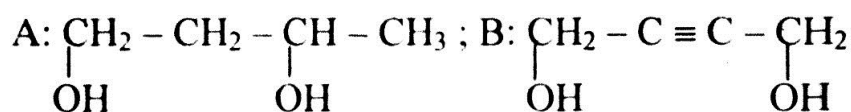
VI.1. Hoàn thành phản ứng:

a) Từ A (butandiol – 1,3) điều chế cao su Buna.

b) B + C (stiren) $\xrightarrow{\text{đồng trùng hợp}}$ E hoặc F

c) $\text{CH} \equiv \text{CH} + 2\text{HCHO} \xrightarrow{\text{xt}}$ X(butandiol – 1,4) $\xrightarrow{-\text{H}_2, \text{xt}}$ Y
 $\xrightarrow{-2\text{H}_2\text{O}, \text{xt}}$ Z $\longrightarrow$ Cao su Buna

Cho biết công thức cấu tạo:



VI.2. Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ:

a) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_4$

b) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
 $\rightarrow$ Cao su Buna

c) $\text{Cu}_2\text{C}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{Ag}_2\text{C}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{C}_2$

d) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

VI.3. Viết bốn sơ đồ điều chế cao su Buna từ các nguồn nguyên liệu trong tự nhiên.

VI.4. Một bình kín có thể tích 100 lít ở 25°C chứa hỗn hợp gồm CH_4 ; C_2H_4 ; H_2 và lượng oxi dư. Áp suất ban đầu là 2,7 at. Sau khi bật tia lửa điện để đốt cháy hỗn hợp rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thì áp suất giảm xuống còn 1 at. Dùng H_2SO_4 và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ để hấp thụ H_2O và CO_2 người ta thu được 6 mol H_2O và 3 mol CO_2 . Tính số mol của mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu. Bỏ qua áp suất do hơi nước gây ra.

VI.5. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp hai hidrocarbon A, B ta thu được tổng khối lượng CO_2 và H_2O là 15,14 gam, trong đó oxi chiếm 77,15%.

a) Xác định các công thức chung của A, B biết rằng mạch cacbon hở và trong phân tử chứa không quá một liên kết ba hoặc hai liên kết đôi. Xác định các công thức phân tử có thể có của A, B.

b) Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo chính xác của A, B biết rằng chất A trùng hợp thành cao su isoprene, còn chất B khi cộng hợp nước cho ta hỗn hợp rượu bậc nhất và bậc ba.

VI.6. Một hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon X và Y chứa trong bình có sẵn khí hiđro và một ít bột Ni. thể tích bình là 8,96 lít. Bình ở 0°C, 2 atm. Đun nóng bình một thời gian đưa về nhiệt độ ban đầu, được hỗn hợp khí B có áp suất là 1,5 atm.

– Dẫn $\frac{1}{2}$ hỗn hợp B qua bình nước brom, nước brom bị nhạt màu thu được hidrocarbon duy nhất X đi ra khỏi bình. Đốt cháy X thu CO_2 và H_2O theo tỉ lệ khối lượng 88 : 45.

– Đốt cháy $\frac{1}{2}$ hỗn hợp B cho 30,8 gam CO_2 ; 10,8 gam H_2O . Giả thiết thể tích bình không đổi, thể tích bột Ni không đáng kể và quá trình nung nóng chỉ xảy ra phản ứng hợp hiđro.

a) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên X, Y.

b) Tính phần trăm thể tích các chất trong A? Trong B?

VI.7. Hỗn hợp khí A (ở đktc) gồm hai olefin. Để đốt cháy 7 thể tích A cần 31 thể tích oxi (ở đktc).

a) Xác định công thức phân tử của hai olefin, biết rằng olefin chứa nhiều cacbon hơn chiếm khoảng 40 – 50% thể tích của A.

b) Tính phần trăm khối lượng của các olefin trong A.

c) Trộn 4,704 lít hỗn hợp A với V lít H_2 (ở đktc) rồi đun nóng với bột Ni xúc tác. Hỗn hợp khí sau phản ứng cho đi từ từ qua bình nước brom thấy nước brom nhạt màu và khối lượng bình tăng thêm 2,8933 gam. Tính khối

lượng phân tử trung bình của hỗn hợp ankan thu được. Tính V_{H_2} . Biết rằng hiệu suất các phản ứng đạt 100% và tỉ lệ số mol của các ankan bằng tỉ lệ số mol các olefin tương ứng ban đầu.

VL8. Trong một bình kín dung tích V lít (ở 0°C , áp suất P) chứa một ít bột **Ni xúc tác** và hỗn hợp khí **A** gồm hai olefin C_nH_{2n} , $C_{n+1}H_{2n+2}$ và H_2 với thể tích tương ứng là a , b , $2b$ lít, biết $b = 0,5V$. Nung nóng bình một thời gian sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu ta được hỗn hợp **B**, áp suất trong bình lúc này là P_1 .

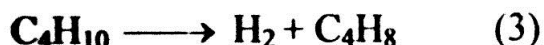
a) Biết tỉ khối (hơi) của **B** so với **A** bằng m . Hỏi m có giá trị trong khoảng nào?

b) Tính khoảng giá trị của P_1 theo P .

c) Nếu $P_1 = 0,75P$ thì thành phần phần trăm về thể tích của các khí trong **B** bằng bao nhiêu?

Biết rằng hiệu suất các phản ứng của olefin với hydro đều bằng nhau.

VL9. Khi crackinh 35 lít butan ở nhiệt độ và áp suất thích hợp, thu được 67 lít hỗn hợp khí **A** theo ba phản ứng:



Chia A làm hai phần bằng nhau:

– **Phần 1** : Cho từ từ qua dung dịch Br_2 dư, còn lại hỗn hợp khí **B** không bị hấp thụ. Tách hỗn hợp khí **B** được ba hidrocarbon B_1 , B_2 , B_3 theo thứ tự khối lượng phân tử tăng dần. Đốt cháy B_1 , B_2 , B_3 thu được những thể tích CO_2 có tỉ lệ tương ứng là $1 : 3 : 1$.

– **Phần 2** : Cho phản ứng hợp H_2O nhờ xúc tác đặc biệt thu được hỗn hợp **C** gồm các rượu khác nhau.

a) Tính phần trăm thể tích các chất trong **A**.

b) Tính phần trăm butan đã tham gia phản ứng.

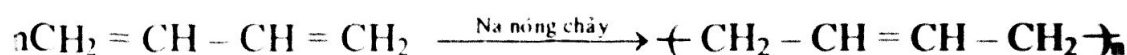
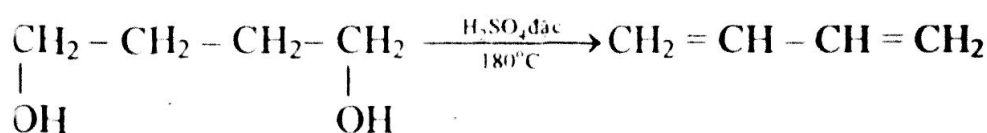
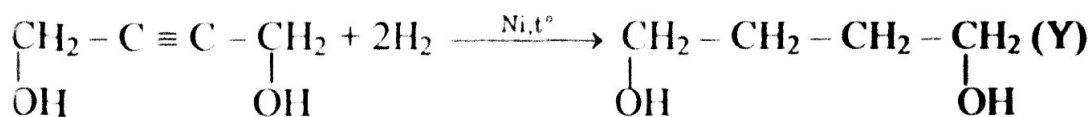
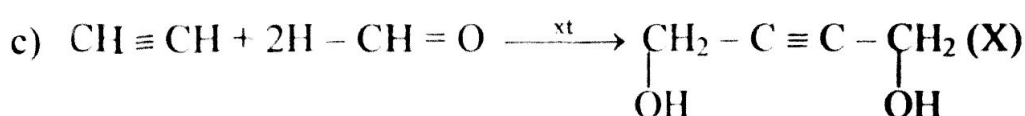
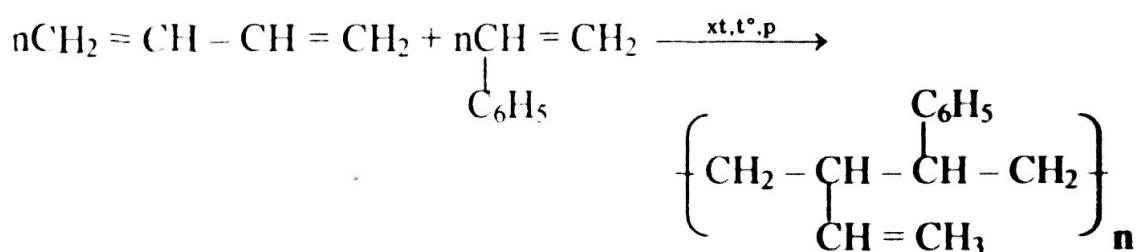
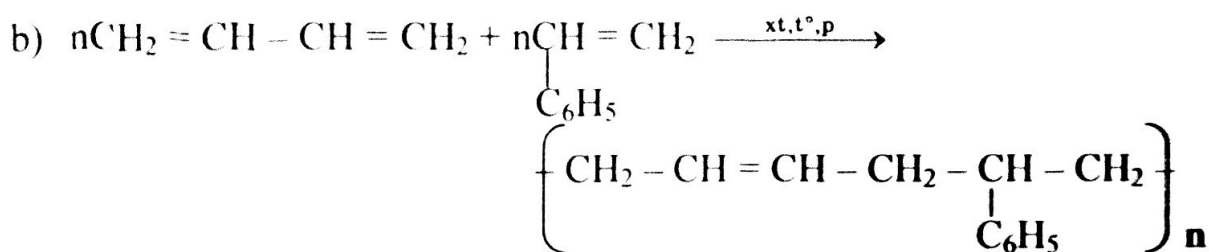
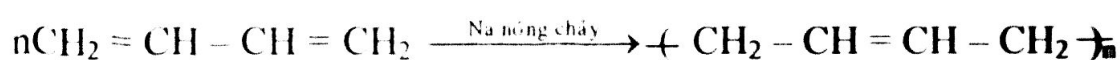
c) Tính khối lượng của hỗn hợp **C**.

(Giả thiết các phản ứng với Br_2 và phản ứng hợp H_2O xảy ra hoàn toàn, thể tích khí đo ở đktc).

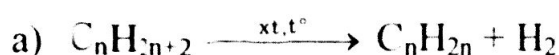
VI.10. Hỗn hợp A và B là hai anken có khối lượng 12,6 gam trộn theo tỉ lệ đồng mol tác dụng vừa đủ với 3,2 gam brom. Nếu trộn hỗn hợp trên **đồng** lượng thì 16,8 gam hỗn hợp tác dụng vừa đủ với 0,6 gam H₂. Tìm công thức phân tử A, B biết M_A < M_B.

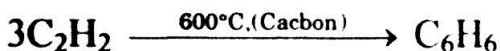
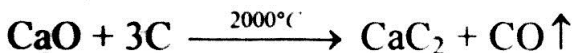
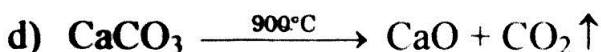
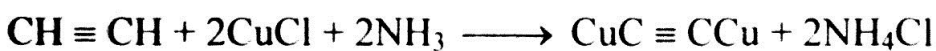
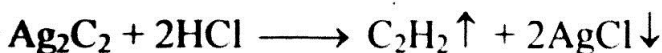
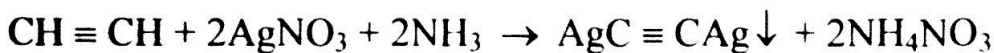
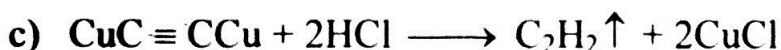
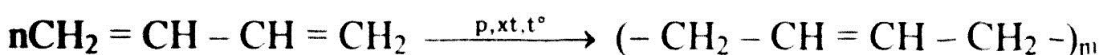
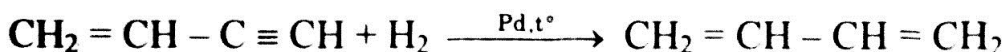
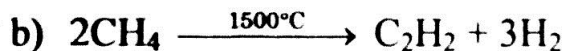
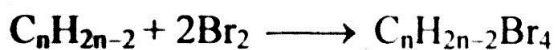
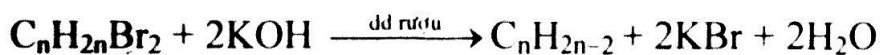
HƯỚNG DẪN GIẢI

VI.1. Các phương trình phản ứng:



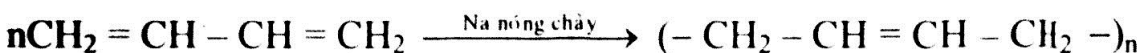
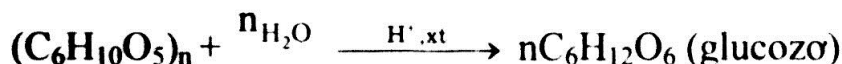
VI.2. Các phương trình phản ứng hoá học:



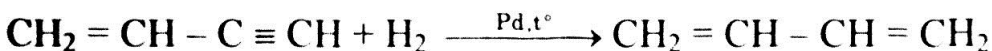
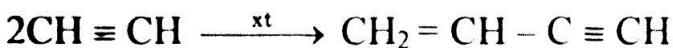
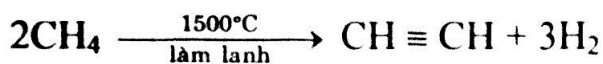


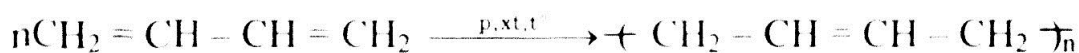
VI.3.

- Từ tinh bột hoặc xenlulozơ:

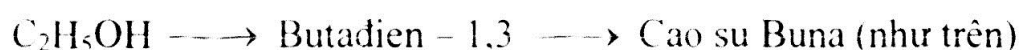
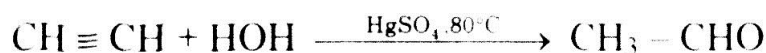
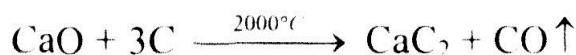
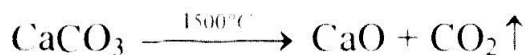


- Từ khí thiên nhiên:

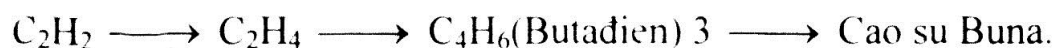




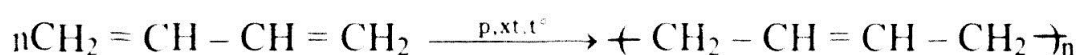
- Từ đá vôi:



Hoặc theo sơ đồ:



- Từ dầu mỏ $\xrightarrow{\text{crackinh}}$ C_4H_{10}



VI.4.

Số mol hỗn hợp trước phản ứng: $n_T = 11,2$ (mol)

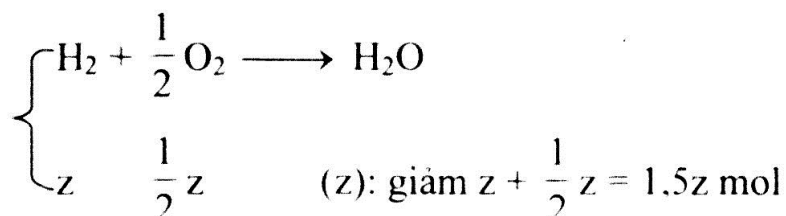
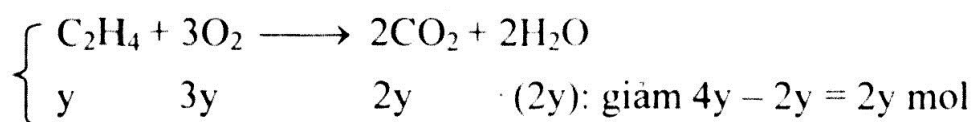
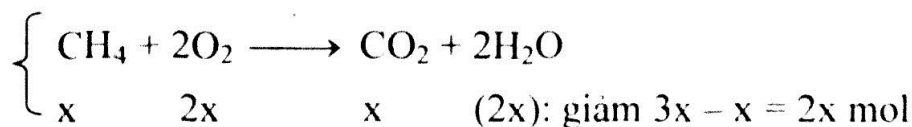
Số mol hỗn hợp sau phản ứng: $n_S = 4,2$ (mol)

Số mol hỗn hợp giảm: $11,2 - 4,2 = 7$ (mol)

Số mol $\text{CO}_2 = 3$ (mol)

Số mol $\text{H}_2\text{O} = 6$ (mol)

Gọi x, y, z lần lượt là số mol CH_4 , C_2H_4 , H_2



Vậy:

$$\begin{array}{lll} n_{\text{CO}_2} : x + 2y = 3 & \text{(I)} & \\ n_{\text{H}_2\text{O}} : 2x + 2y + z = 6 & \text{(II)} & \\ n_{\text{giảm}} : 2x + 2y + 1,5z = 7 & \text{(III)} & \end{array} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \\ z = 2 \end{cases}$$

VL.5.

a) Gọi x, y là số mol của CO₂ và H₂O, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 44x + 18y = 15,14 \\ 32x + 16y = 15,14 \times 0,7715 \end{cases}$$

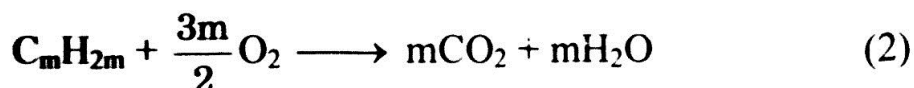
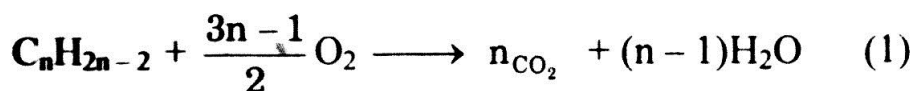
Giải ra ta có: x = 0,25 (mol) và y = 0,23 (mol)

Vì $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ chứng tỏ phải có một hidrocacbon thuộc loại ankin hoặc ankadien, tức có công thức chung là C_nH_{2n-2} (ví dụ chất A).

Xét hai trường hợp đối với chất B:

Trường hợp 1: Chất B là một anken tức công thức là C_mH_{2m}

Phản ứng đốt cháy chất A và B:



Theo (2) đốt cháy anken cho $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

Do đó số mol của A: $n_A = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 - 0,23 = 0,02$ (mol)

Vậy số mol của B: $0,05 - 0,02 = 0,03$ (mol)

Ta có phương trình: $0,02n + 0,03m = 0,25$ (số mol CO₂)

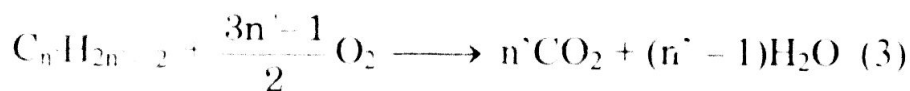
hoặc: $2n + 3m = 25$

Từ biểu thức, ta dễ dàng tìm được các cặp nghiệm:

C₈H₁₄ và C₃H₆; C₅H₈ và C₅H₁₀; C₂H₂ và C₇H₁₄

Trường hợp 2: Chất B là một ankan tức công thức chung là C_nH_{2n+2}

Phản ứng đốt cháy:



Gọi a, b là số mol của A và B, ta có hệ phương trình

$$na + n'b = 0,25$$

$$(n-1)a + (n'+1)b = 0,23$$

$$a + b = 0,05$$

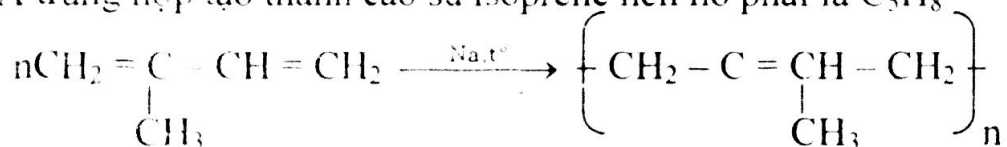
Giải ra ta có: $a = 0,035$; $b = 0,015$

Rút ra phương trình: $0,035n + 0,015n' = 0,25$

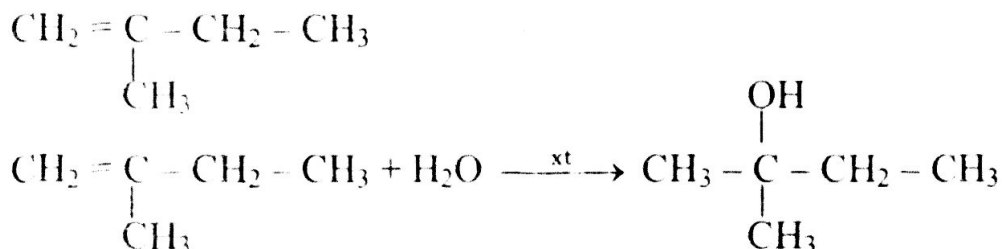
$$\text{hay } 7n + 3n' = 50$$

Các cặp nghiệm: C_5H_8 và C_5H_{12} ; C_2H_2 và $C_{12}H_{26}$

b) Vì A trùng hợp tạo thành cao su isoprene nên nó phải là C_5H_8



và chất B phải là olefin hợp nước cho hỗn hợp rượu bậc nhất và rượu bậc ba nên B là C_5H_{10} và có cấu tạo như sau:



VI.6

a) Công thức của X, Y:

$$n_A = \frac{2,8,96,273}{22,4,273} = 0,8 \text{ (mol)}$$

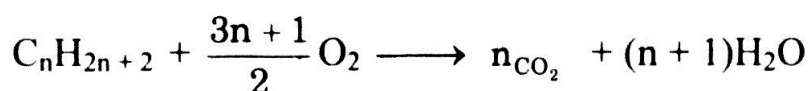
$$n_B = \frac{0,8}{2} \cdot 1,5 = 0,6 \text{ (mol)}$$

Qua Ni, n_{H_2} tham gia phản ứng = $0,8 - 0,6 = 0,2$ (mol)

Qua brom, chỉ còn X duy nhất.

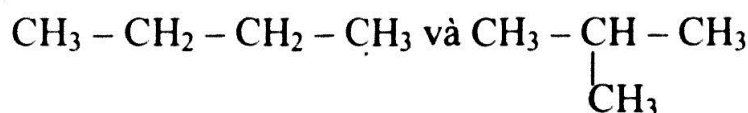
Vậy X là ankan $C_n H_{2n+2}$ (và H_2 hết).

Đốt X:



$$\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{44n}{18(n+1)} = \frac{88}{45} \Rightarrow n = 4$$

Công thức của X : C_4H_{10}



Y bị hấp thụ bởi dung dịch brom nên Y là hidrocacbon chưa no có công thức $C_mH_{2m+2-2a}$ (a liên kết π).

$$\text{Từ } m_B = 2 \left(\frac{30,8}{44} \times 12 + \frac{10,8}{18} \times 2 \right) = 19,2 \quad (\text{gam})$$

Định luật bảo toàn khối lượng

$$\Rightarrow m_A = 19,2 \text{ (gam)} \Rightarrow M_A = \frac{19,2}{0,8} = 24$$

Trong A có C_4H_{10} ($M = 58 > 24$), H_2 ($M = 2 < 24$)

Y là hidrocacbon chưa no $m \geq 2$, nên M_Y không thể nhỏ hơn 24.

Vậy $M_Y > 24$.

$$\text{Ngoài ra, nếu gọi } n_X = x, n_Y = y \text{ thì } n_B = x + y = 0,6 \quad (I)$$

$$m_A = 58x + M_Y \cdot y + 0,2 \cdot 2 = 19,2 \Rightarrow 58x + M_Y \cdot y = 18,9 \quad (II)$$

$$(II) \text{ suy ra } 58(0,6 - y) + M_Y \cdot y = 18,8$$

$$(M_Y - 58)y = 18,8 - 34,8 = -16 \Rightarrow y = \frac{16}{58 - M_Y}$$

$$\text{Với } 0 < x < 0,6 \Rightarrow \frac{16}{58 - M_Y} < 0,6 \Rightarrow 16 < 58 \cdot 0,6 - 0,6M_Y$$

$$\Rightarrow M_Y < 32.$$

$$\text{Ta có: } 24 < M_Y < 32$$

$$24 < 14m + 2 - 2a < 32$$

$$22 < 14m - 2a < 30$$

$$\text{Khi } a = 1 \Rightarrow 24 < 14m < 32$$

$$1,4 < m < 2,3$$

$$\Rightarrow m = 2 \Rightarrow Y : C_2H_4.$$

Nếu Y là C_2H_4 thì tác dụng H_2 $C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$

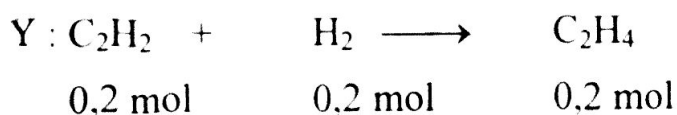
B gồm C_4H_{10} , C_2H_6 không phải duy nhất X nên loại.

$$\text{Khi } a = 2 \Rightarrow 26 < 14m < 32$$

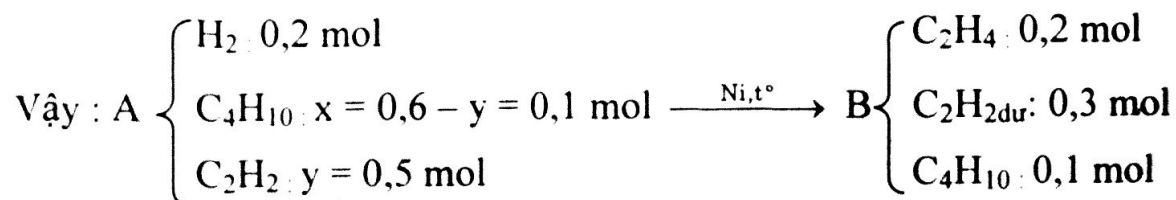
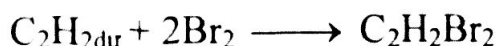
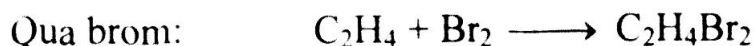
$$1,8 < m < 2,4$$

$$\Rightarrow m = 2 \Rightarrow Y : C_2H_2 (M = 26)$$

b) Các phản ứng:



$$n_{C_2H_2} = y = \frac{16}{58 - 26} = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C_2H_2 \text{ dư}} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ (mol)}$$



Do đó:

Hỗn hợp A có:

$$\%V_{H_2} = 25\%; \%V_{C_4H_{10}} = 12,5\%; \%V_{C_2H_2} = 62,5\%$$

Hỗn hợp B có:

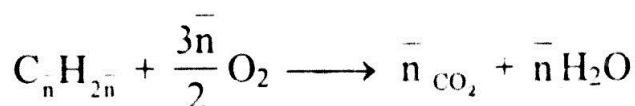
$$\%V_{C_2H_4} = 33,33\%; \%V_{C_2H_2} = 50\%; \%V_{C_4H_{10}} = 16,67\%$$

VI.7.

a) Gọi hai olefin lần lượt là C_nH_{2n} , C_mH_{2m} với $n < m$

Gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử trung bình. Công thức tương đương hai olefin là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$ với $2 < \bar{n} < m \leq 4$

Phản ứng cháy:



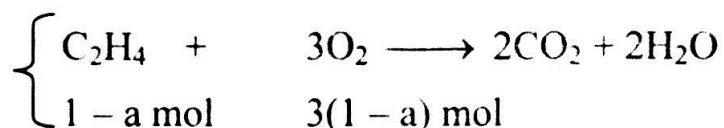
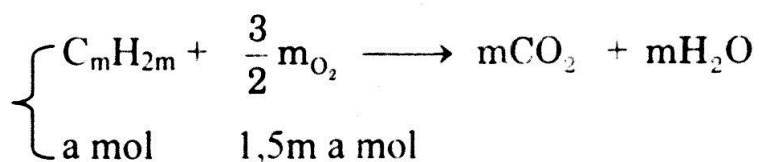
$$1\text{mol} \quad 1,5n\text{mol}$$

Ta có: $\frac{1}{1,5n} = \frac{7}{31} \Rightarrow n = 2,95 \Rightarrow n = 2$

Hỗn hợp gồm C_2H_4 và C_mH_{2m} .

Giả sử có 1 mol hỗn hợp trong đó có:

a mol C_mH_{2m} và $1 - a$ mol C_2H_4 .



Suy ra: $\frac{1}{1,5ma + m(1-a)} = \frac{7}{31} \Rightarrow m = \frac{30 + 63a}{31,5a}$

Khi $a > 0,4$ (tức 40%) thì $m < 4,38$

Khi $a < 0,5$ (tức 50%) thì $m > 3,9$

Khi $3,9 < m < 4,38 \Rightarrow m = 4$

Vậy hai olefin là: C_2H_4 và C_4H_8 .

b) Phần trăm khối lượng các olefin

Từ $m = \frac{30 + 63a}{31,5a}$ với $m = 4 \Rightarrow a = 0,476$

Khối lượng C_4H_8 : $56 \cdot 0,476 = 26,656$ (gam)

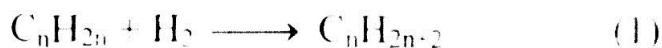
Khối lượng C_2H_4 : $28(1 - 0,476) = 14,672$ (gam)

Khối lượng hỗn hợp: $26,656 + 14,672 = 41,328$ (gam)

Phần trăm khối lượng C_2H_4 : $\frac{14,672 \cdot 100\%}{41,328} = 35,5\%$

Phần trăm khối lượng C_4H_8 : $100\% - 35,5\% = 64,5\%$.

c) Phân tử lượng trung bình của ankan



$$M_{(\text{ankan})} = 14n + 2 = 14.2,95 + 2 = 41,3 + 2 = 43,3 \text{ đ.v.C}$$

• Tính V_{H_2}

Hỗn hợp sau phản ứng (1) gồm C_nH_{2n+2} và C_nH_{2n} dư

Qua brom:



Khối lượng C_nH_{2n} dư: 2,8933 (gam)

$$\text{Số mol hỗn hợp hai olefin ban đầu: } \frac{4,704}{22,4} = 0,21 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol hỗn hợp hai olefin còn dư: } \frac{2,8933}{41,3} = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol hỗn hợp hai olefin tác dụng } H_2: 0,21 - 0,07 = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$\text{Phản ứng (1) suy ra: } n_{H_2} = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } V_{H_2} = 0,14.22,4 = 3,136 \text{ (lít)}.$$

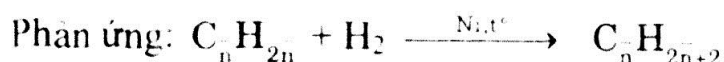
VI.8.

a) Gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của C_nH_{2n} và $C_{n+2}H_{2n+2}$. Công thức tương đương hai olefin là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$.

$$\text{Từ } a + b + 2b = V \text{ với } b = 0,25V \Rightarrow a = b = 0,25V.$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích } C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}: a + b = 0,5V.$$

$$\text{Thể tích } H_2: b = 0,5V.$$



Gọi x lít là thể tích H_2 tham gia phản ứng:

$$\text{Từ } V_A = V_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}} + V_{H_2} = 0,5V + 0,5V = V$$

$$\text{Suy ra: } V_B = V - x$$

Qua Ni hàm lượng C, H không đổi nên $m_A = m_B$

$$\text{Do đó: } m = d \frac{B}{A} = \frac{M_B}{M_A} = \frac{m_B}{n_B} \times \frac{n_A}{m_A} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{V}{V-x}$$

Điều kiện của x : $0 \leq x \leq 0,5V$

Khi $x = 0 \Rightarrow m = 1$

Khi $x = 0,5V \Rightarrow m = 2$

Vậy khoảng xác định của m : $1 \leq m \leq 2$

b) Trong bình kín dung tích không đổi, nhiệt độ không đổi thì:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{V_A}{V_B}$$

$$\text{Suy ra } \frac{P}{P_1} = \frac{V}{V-x} \Rightarrow P_1 = \frac{V-x}{V} P$$

Khi $x = 0 \Rightarrow P_1 = P$

Vậy : $0,5P \leq P_1 \leq P$

Khi $x = 0,5V \Rightarrow P_1 = 0,5P$

c) Khi $P_1 = 0,75P$

$$\text{Với } P_1 = \frac{V-x}{V} P \Rightarrow 0,75P = \frac{V-x}{V} P \Rightarrow x = 0,25V$$

Thể tích hỗn hợp B: $V-x = V-0,25V = 0,75V$

Thể tích H_2 trong hỗn hợp B: $0,5V - 0,25V = 0,25V$

$$\text{Vậy: } \%V_{H_2} = \frac{0,25 \cdot 100\%}{0,75} = 33,3\%$$

Vì lúc đầu hai olefin có thể tích bằng nhau, phản ứng như nhau nên còn lại như nhau.

Thể tích hai olefin còn lại: $0,5V - x = 0,5V - 0,25V = 0,25V$

Thể tích mỗi olefin còn lại: $\frac{0,25V}{2} = 0,125V$

Phần trăm thể tích mỗi olefin: $\frac{0,125}{0,75} \cdot 100\% = 16,7\%$

Thể tích hai ankan: $x = 0,25V$

Vì hiệu suất như nhau nên thể tích mỗi ankan là: $0,125V$.

Phần trăm thể tích mỗi ankan: $\frac{0,125}{0,75} \cdot 100\% = 16,7\%$

VI.9.

a) Phần trăm thể tích các chất trong hỗn hợp A.

Viết các phản ứng crackinh, phản ứng của phần (1) qua dung dịch brom, và đốt cháy hỗn hợp còn lại.

Gọi x, y, z, t lần lượt là thể tích C_4H_{10} bị crackinh và dư.

Các phương trình:

$$\text{Thể tích } C_4H_{10} \text{ ban đầu: } x + y + z + t = 35 \quad (I)$$

$$\text{Thể tích hỗn hợp A: } 2x + 2y + 2z + t = 67 \quad (II)$$

$$\text{Tỉ lệ thể tích } CO_2: 0,5x : y : 2t = 1 : 3 : 1 \quad (III)$$

$$\text{Suy ra: } x = 12; y = 18; z = 2$$

Vậy:

$$\%V_{CH_4} = \%V_{C_3H_6} = 17,91\%$$

$$\%V_{C_2H_6} = \%V_{C_2H_4} = 26,87\%$$

$$\%V_{H_2} = \%V_{C_4H_8} = 2,98\%$$

$$\%V_{C_4H_{10}} = 4,48\%$$

b) Phần trăm C_4H_{10} tham gia phản ứng $\frac{35-3}{35} \cdot 100\% = 91,43\%$

c) Khối lượng hỗn hợp C



$$m_C = 46 \times \frac{18}{2.22,4} + 60 \times \frac{12}{2.22,4} + 74 \times \frac{2}{2.22,4} = 37,89 \text{ (gam)}$$

VI.10.

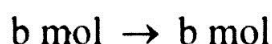
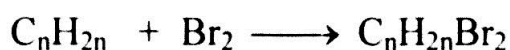
$$h^2 \begin{cases} C_n H_{2n} \text{ (A)} \\ C_m H_{2m} \text{ (B)} \end{cases}$$

$$\text{– Số mol brom: } n_{Br_2} = \frac{m}{M_{Br_2}} = \frac{32}{160} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{– Số mol hidro: } n_{H_2} = \frac{m}{M_{H_2}} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Trường hợp 1:

Các phương trình phản ứng: $a = b$ (đồng mol)



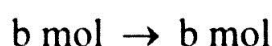
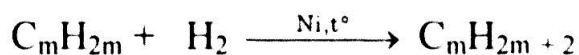
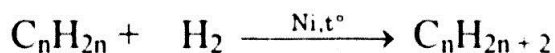
$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = n_{Br_2} = 0,2 \\ 14na + 14mb = 12,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a = 0,2 \\ 14na + 14ma = 12,6 \end{cases} \text{ (thay } a = b)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ 14a(n + m) = 12,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ n + m = \frac{12,6}{1,4} = 9 \end{cases}$$

Trường hợp 2:

Đẳng lượng (khối lượng bằng nhau) hay $14na = 14mb$

Các phương trình:



$$n_{H_2} = a + b = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$m_A + m_B = 14na + 14mb = 16,8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,3 \\ na + mb = 1,2 \end{cases}$$

$$\text{Giả sử: } n < m \Rightarrow 2 \leq n < \frac{na + mb}{a + b} = \frac{1,2}{0,3} = 4 < m$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} n = 2, 3 \\ m > 4 \end{cases}$$

$$\text{Mặt khác ta có: } \begin{cases} a + b = 0,3 \\ na + mb = 0,6 \\ n + m = 9 \end{cases}$$

$$\bullet \text{ Nếu } n = 2 \Rightarrow m = 7 \Rightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = \frac{1}{14} \end{cases} \text{ loại do } a + b > 0,3$$

$$\bullet \text{ Nếu } n = 3 \Rightarrow m = 6 \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,1 \end{cases} \text{ chọn do thoả } a + b = 0,3$$

Vậy A: C_3H_6 ; B: C_6H_{12}

E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

VI.1. Đốt cháy hoàn toàn 6,80g một ankadien A thu được hỗn hợp sản phẩm hơi gồm 11,20 lít khí CO_2 (đktc) và m gam nước. Dẫn hỗn hợp sản phẩm qua bình (1) đựng dung dịch axit sunfuric đặc sau đó qua bình (2) đựng dung dịch nước vôi trong dư. Công thức phân tử của A, độ tăng khối lượng bình (1) và kết tủa sinh ra ở bình (2) là: *

A. C_5H_8 ; 7,2g; 50g

B. C_5H_8 ; 3,6g; 50g

C. C_4H_8 ; 3,6g; 50g

D. C_4H_8 ; 7,2g; 50g

VI.2. Khi điều chế C_2H_4 từ C_2H_5OH và H_2SO_4 đặc ở $170^\circ C$ thường có lẫn khí SO_2 . Chất cần dùng để loại bỏ SO_2 là:

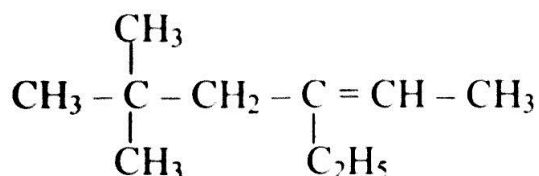
A. Dung dịch $KMnO_4$

B. Dung dịch KOH

C. Dung dịch KCl

D. Dung dịch Br_2

VI.3. Gọi tên của anken sau:



- A. 3-etyl-5,5-dimethylhexen-2 B. 2,2-dimethylheptadien-1,4
C. 3-etyl-5,5-dimethylhexen-3 D. 4-dimethyl-2,2-dimethylhexen

VI.4. Cho 7,6g hỗn hợp hai hidrocarbon có công thức phân tử là C_3H_4 và C_4H_6 lội qua một lượng dư dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 22,75g kết tủa vàng (không thấy có khí thoát ra khỏi dung dịch). Phần trăm khối lượng các khí trên lần lượt là:

- A. 33,33% và 66,67% B. 66,67% và 33,33%
C. 59,7% và 40,3% D. 29,85% và 70,15%

VI.5. Cho các câu sau:

- a) Axetilen và đồng đẳng của nó có công thức phân tử $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.
b) Liên kết ba trong phân tử ankin gồm 1 liên kết σ và 2 liên kết π .
c) Ankin là hợp chất hữu cơ mạch hở trong phân tử có chứa một liên kết ba $\text{C} \equiv \text{C}$.
d) Các ankin không tan trong nước.
e) Ankin không có đồng phân hình học.

Những câu đúng là:

- A. a, b, c B. a, b C. b, c, d D. a, b, c, d, e

VI.6. Hỗn hợp X gồm hidro và axetilen có tỉ khối so với H_2 bằng 5,8. Dẫn 1,792 lít X (đktc) qua bột Ni nung nóng cho đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm thể tích mỗi khí trong hỗn hợp X và tỉ khối của khí thu được so với H_2 là:

- A. 40% H_2 ; 60% C_2H_2 ; 29 C. 40% H_2 ; 60% C_2H_2 ; 14,5
B. 60% H_2 ; 40% C_2H_2 ; 29 D. 60% H_2 ; 40% C_2H_2 ; 14,5

VI.7. Đốt cháy một hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp thu được 22g CO_2 và 5,4g H_2O . Dãy đồng đẳng, CTPT của A, B và số mol của A, B là:

- A. ankin, C_3H_4 , C_4H_6 ; 0,1 mol C_3H_4 ; 0,1 mol C_4H_6 .
B. anken, C_2H_4 , C_3H_6 ; 0,2 mol C_2H_4 ; 0,2 mol C_3H_6 .

C. ankin, C_2H_2 , C_3H_4 ; 0,1 mol C_2H_2 ; 0,1 mol C_3H_4 .

D. anken, C_3H_6 , C_4H_8 ; 0,1 mol C_3H_6 ; 0,2 mol C_4H_8 .

VI.8. Anken (hay olefin) là:

A. những hidrocarbon không no.

B. những hidrocarbon không no có một nối đôi trong phân tử.

C. những hidrocarbon không no có một nối ba trong phân tử.

D. những hidrocarbon mạch hở có một nối đôi trong phân tử.

VI.9. Một trong những phương pháp sau đây tốt nhất để phân biệt khí metan và khí etilen là:

A. Dựa vào tỉ lệ về thể tích khí oxi tham gia phản ứng đốt cháy.

B. Sự thay đổi màu của dung dịch nước brom.

C. So sánh khối lượng riêng (g/l).

D. Phân tích thành phần định lượng của các hợp chất.

VI.10. 1 mol hidrocarbon A cháy hết cho không đến 3 mol CO_2 . Mặt khác 1 mol A làm mất màu tối đa 1 mol Br_2 . A là:

A. Ankin

B. C_2H_4

C. C_2H_6

D. Tất cả đều đúng

VI.11. Cho các thuốc thử: dung dịch HCl , dung dịch $AgNO_3$, khí Cl_2 , dung dịch Br_2 , quỳ tím. Chỉ cần sử dụng hai trong số thuốc thử ở trên để phân biệt bốn chất lỏng: n – hexan; hex – 2 – en; dung dịch muối ăn và dung dịch NH_3 . Đó là:

A. Quỳ tím và dung dịch $AgNO_3$.

B. Dung dịch $AgNO_3$ và dung dịch Br_2 .

C. Dung dịch HCl và dung dịch Br_2 .

D. Khí Cl_2 và dung dịch thuốc tím.

VI.12. Hai anken có CTPT C_3H_6 và C_4H_8 khi phản ứng với HBr thu được ba sản phẩm, vậy hai anken là:

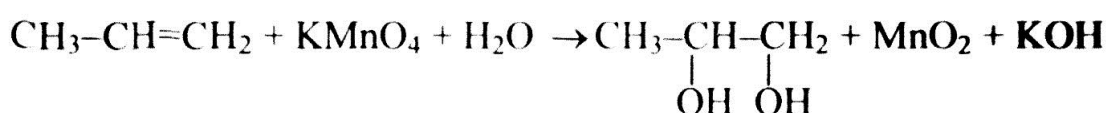
A. Propilen và but-1-en

B. Propen và but-1-en

C. Propen và but-2-en

D. Propilen và iso-butilen.

VI.13. Trong phản ứng oxi hoá khử sau đây:



Tỉ lệ hợp thức các chất theo thứ tự từ trái sang phải lần lượt là:

A. 2, 3, 4, 3, 2, 2.

B. 3, 2, 4, 3, 2, 2.

C. 3, 3, 4, 3, 3, 2.

D. 3, 2, 2, 3, 3, 4.

VI.14. Cho hai hidrocarbon A và B đều ở thể khí. A có công thức $C_{2x}H_y$, B có công thức C_xH_{2x} (trị số x trong hai công thức bằng nhau). Biết tỉ khối của A đối với không khí bằng 2 và tỉ khối của B đối với A là 0,482. Công thức phân tử của A và B lần lượt là:

A. C_2H_4 và C_3H_6 .

B. C_4H_8 và C_2H_4 .

C. C_4H_{10} và C_2H_4 .

D. C_2H_4 và C_4H_8 .

VI.15. Để phân biệt axetilen với etilen ta dùng:

A. Phản ứng cộng với dung dịch brom dư.

B. Phản ứng thế của axetilen với dung dịch $AgNO_3$ trong amoniac.

C. Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn.

D. Phản ứng trùng hợp.

VI.16. Đốt cháy hết 1 mol hidrocarbon A cần 2,5 mol O_2 . A là:

A. Ankan

B. Anken

C. C_3H_4

D. C_2H_2

VI.17. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai anken thu được $(m + 14)g$ H_2O và $(m + 40)g$ CO_2 . Giá trị m là: *

A. 10g

B. 8g

C. 4g

D. 22g

VI.18. A, B, C là ba hidrocarbon khí ở điều kiện thường và liên tiếp trong dãy đồng đẳng. Biết phân tử lượng C gấp đôi phân tử lượng A. Đó là: *

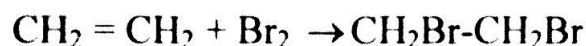
A. CH_4 ; C_2H_6 ; C_3H_8

B. C_2H_2 ; C_3H_4 ; C_4H_6

C. C_2H_6 ; C_3H_6 ; C_4H_{10}

D. C_2H_4 ; C_3H_6 ; C_4H_8 .

VI.19. Xác định loại của phản ứng:



A. Phản ứng cộng và oxi hoá - khử

B. Phản ứng oxi hoá - khử

C. Phản ứng brom hoá.

D. Phản ứng cộng.

VI.20. Có ba chất A, B, C là đồng phân cấu tạo của nhau có công thức phân tử C_4H_8 .

- A, C làm nhạt màu Br_2 nhanh chóng (ngay cả trong bóng tối).

- B không làm nhạt màu brom.
- Khi cộng Br_2 , A có thể tạo ra hai sản phẩm.
- Sản phẩm cộng brom từ C có một nguyên tử cacbon bất đối.

Vậy A, B, C lần lượt là:

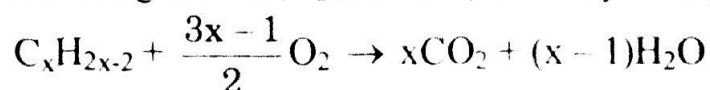
- A. buten – 2; xiclobutan; buten - 1
- B. buten – 2; metylxiclopropan; 2metyl propen.
- C. xiclobutan; metylxiclopropan; buten – 1
- D. metylxiclopropan; xiclobutan; 2metyl propen.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

1. A	5. A	9. B	13. B	17. C
2. B	6. D	10. B	14. C	18. D
3. A	7. C	11. B	15. B	19. A
4. C	8. D	12. C	16. D	20. C

GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

VI.1. A có công thức $\text{C}_x\text{H}_{2x-2}$, khi bị đốt cháy theo phương trình hoá học:



$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,50 \text{ mol}; m_{\text{C}} = 6,00 \text{ gam}; m_{\text{H}} = 0,80\text{g}; n_{\text{H}} = 0,80 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ } x : (2x - 2) = 0,50 : 0,80 = 5 : 8.$$

Từ đó ta được $x = 5 \Rightarrow$ A có công thức phân tử C_5H_8 .

Số mol nước là 0,40 mol, nên độ tăng khối lượng bình (1) chính là khối lượng nước $= 0,4 \times 18 = 7,2 \text{ (gam)}$

Khí CO_2 tạo kết tủa ở bình (2).

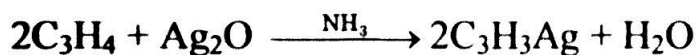


$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,50 \text{ mol}$$

$$\text{Khối lượng kết tủa là: } m = 0,50 \times 100 = 50 \text{ g}$$

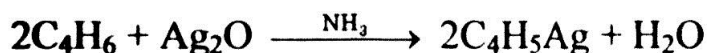
VL.4. Vì không có khí thoát ra khỏi dung dịch, suy ra hai khí đã cho đều là ankin – 1.

Căn cứ hai phản ứng:



a mol

a mol



b mol

b mol

$$\begin{cases} 40a + 54b = 6,7 \\ 147a + 161b = 22,75 \end{cases}$$

Giải ra được $a = 0,1$; $b = 0,05$

$$\text{Vậy \%C}_3\text{H}_4 = \frac{0,1 \times 40}{6,7} = 59,7\%$$

$$\%C_4H_6 = 40,3\%.$$

VL.6. Gọi số mol H_2 trong X bằng a, số mol C_2H_2 bằng b

Ta có: $\overline{M}_X = 5,8 \times 2 = 11,6 \text{ g}$

$$\overline{\mathbf{M}_x} = \frac{2.a + 26.b}{a + b} = 11,6g$$

Suy ra $\frac{a}{b} = \frac{3}{2} \rightarrow a = \frac{3}{2}b$

$$\text{Và } \%V_{H_2} = \%n_{H_2} = \frac{\frac{3}{2}b}{\frac{3}{2}b + b} \times 100\% = 60\%$$

$$\%V_{C,H_2} = 40\%$$

Vì các phản ứng xảy ra hoàn toàn, nên có thể có các phản ứng xảy ra:



Nếu còn H_2 , có tiếp phản ứng:



$$n_X = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol trong đó}$$

$$n_{C_2H_6} = 0,032 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = 60\% \times 0,08 = 0,048 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (1)} \quad n_{H_2 \text{ dư}} = n_{C_2H_2} = 0,032 \text{ mol} = n_{C_2H_4 \text{ tạo ra}}$$

$$n_{H_2 \text{ dư (1)}} = 0,016 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (2)} \quad n_{C_2H_4 \text{ dư(2)}} = 0,016 \text{ mol } H_2 \text{ hết}$$

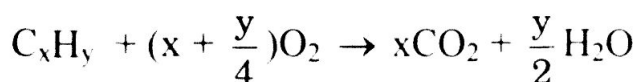
$$n_{C_2H_4 \text{ còn lại}} = 0,016 \text{ mol}$$

$$n_{C_2H_6 \text{ tạo ra}} = 0,016 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy } \bar{M} = \frac{0,016 \times 28 + 0,016 \times 30}{0,032} = 29g$$

$$\text{và } d_{\text{hh sau dư/ } H_2} = \frac{29}{2} = 14,5$$

VI.16. Căn cứ phản ứng:



$$1 \text{ mol} \quad (x + \frac{y}{4}) \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x + \frac{y}{4} = 2,5 \text{ hay } 4x + y = 10$$

$$\text{Xét bảng: } \begin{array}{c|cc} x & 1 & 2 \\ y & 6 & 2 \\ \hline & \text{loại} & \end{array}$$

Vậy A là C_2H_2

VI.17. Vì mỗi ankan cháy cho số mol H_2O = số mol CO_2 nên hỗn hợp anken cháy cũng cho số mol H_2O = số mol CO_2

$$\Rightarrow \frac{m + 40}{44} = \frac{m + 14}{18} \Rightarrow m = 4 \text{ gam.}$$

VI.18. Gọi M là phân tử lượng của A $\Rightarrow (M + 14)$ và $(M + 28)$ là phân tử lượng của B và C

$$\Rightarrow M + 28 = 2M \Rightarrow M = 28$$

$$\Rightarrow \text{A chỉ có thể là } C_2H_4, \Rightarrow B, C \text{ là } C_3H_6, C_4H_8.$$

CHƯƠNG VI

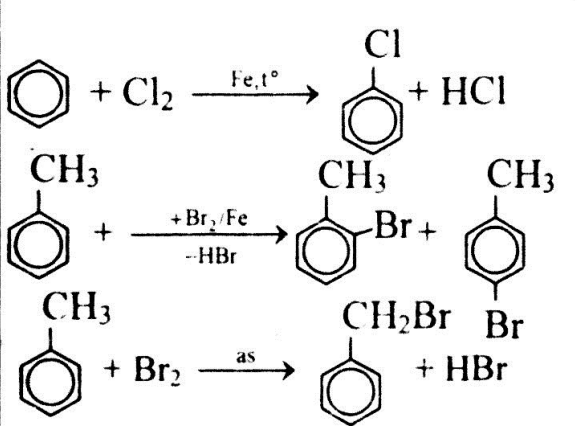
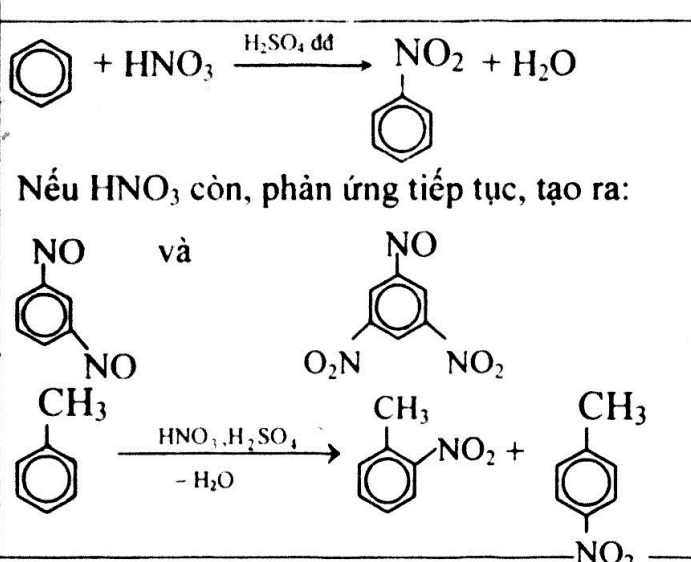
AREN

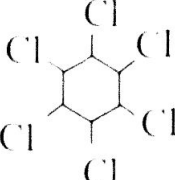
A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

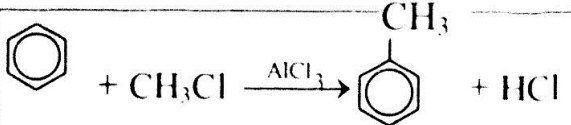
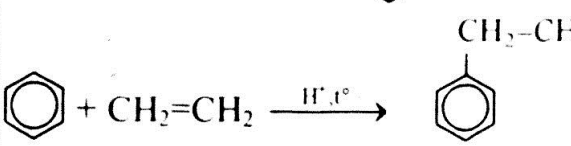
BENZEN VÀ ANKYL BENZEN: C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)

- **Cấu tạo:** có vòng benzen.
- **Đồng phân:**
 - số nhánh trên vòng benzen.
 - vị trí của các nhánh trên vòng benzen.
- **Danh pháp:**

Số chỉ vị trí nhánh	tên nhánh	benzen
---------------------	-----------	--------
- **Tính chất hoá học:**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1) THỂ: a/ Halogen hoá		• Khi trong vòng benzen có sẵn nhóm ankyl (hay -OH, -NH₂,...) thì phản ứng thế vào vòng dễ dàng hơn và ưu tiên thế vào vị trí <i>o</i>, <i>p</i>. • Nếu không dùng Fe mà chiếu sáng thì thế cho H ở nhánh.
b/ Nitro hoá		• Khi trong vòng benzen có sẵn nhóm -NO₂ (hay -COOH, -SO₃H,...) thì phản ứng khó hơn và ưu tiên thế vào vị trí <i>m</i>. • Cơ chế: thế electrophin (S_E)

2) CỘNG	 + 3Cl ₂ $\xrightarrow{ds}$  (hexaclo xiclohexan)  + 3H ₂ $\xrightarrow{Ni, t^\circ}$ 	Benzen và ankylbenzen không làm mất màu dung dịch brom.
3) ĐÓT CHÁY	$C_nH_{2n-6} + \frac{3n-3}{2}O_2 \xrightarrow{t^\circ} nCO_2 + (n-3)H_2O$ $C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \xrightarrow{t^\circ} 6CO_2 + 3H_2O + Q$	
4) OXI HOÁ BẰNG DUNG DỊCH KMnO ₄	 $\xrightarrow[100^\circ C]{KMnO_4, H_2O}$  $\xrightarrow{H^+}$ 	- Benzen không tác dụng với KMnO₄. - Ankyl benzen: bị KMnO₄/t^o hoặc KMnO₄/H⁺ oxi hoá ở nhóm ankyl.
<u>Kết luận chung:</u> Benzen tương đối dễ tham gia phản ứng thế, khó tham gia phản ứng cộng, bền vững với chất oxi hoá. (tính thơm)		
Điều chế benzen		
- Tam hợp C₂H₂ - Đề H₂ và khép vòng n – hexan	$3C_2H_2 \xrightarrow{600^\circ C, Caicon} C_6H_6$ $CH_3-(CH_2)_4-CH_3 \xrightarrow{xt, t^\circ} C_6H_6 + 4H_2$	
Điều chế ankyl benzen		
- Tam hợp ankin - Đề H₂ và khép vòng ankan.	$3CH \equiv C-CH_3 \xrightarrow{600^\circ C, Caicon} \text{1,3,5-trimethylbenzene}$ $CH_3-(CH_2)_5-CH_3 \xrightarrow{xt, t^\circ} \text{1-methylcyclohexane} + 4H_2$	

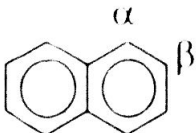
• Benzen + dẫn xuất halogen (AlCl₃ xúc tác)	
• Benzen + anken (H⁺ xúc tác)	

STIREN (C₈H₈)
(Hay vinyl benzen)

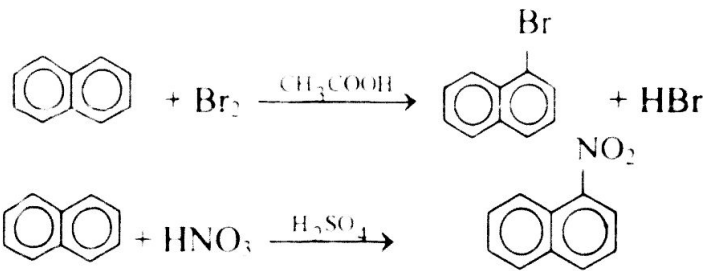
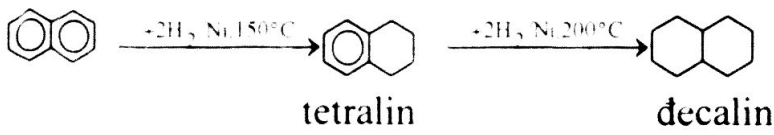
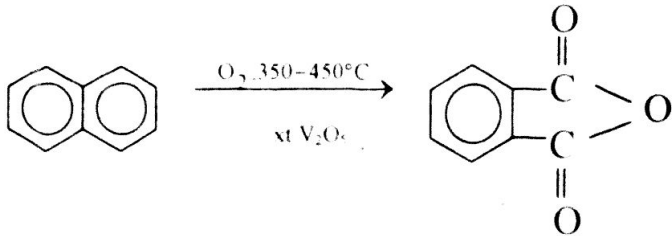
Từ cấu tạo, stiren có tính chất không no như anken và có tính thơm.

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) CỘNG	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CHCl-CH}_3$	• Tuân theo quy tắc Maccopnhicop
2) TRÙNG HỢP VÀ ĐỒNG TRÙNG HỢP	$n\text{CH}=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}_2} \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{p, xt}} \left(\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \right)_n$ (poli Stiren) $n\text{CH}=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}_2} + n\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{p, xt}}$ $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 \right)_n$ Poli (butadien – stiren)	• Dùng để sản xuất chất dẻo
3) OXI HOÁ BẰNG DỊCH KMnO ₄	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow[\text{nguội}]{\text{dd KMnO}_4} \text{C}_6\text{H}_5 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$ $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow[\text{hay H}^+]{\text{KMnO}_4, \text{t}^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2$	• Dùng để nhận biết stiren (đặc biệt khi cần phân biệt stiren và ankyl benzen)

NAPHTALEN (C₁₀H₈)

• **Cấu tạo:** 

• **Tính chất hoá học:** tính thơm

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh hoạ	Ghi chú
1) THẾ		Sản phẩm thế vào vị trí α là chính.
2) CONC H ₂		Tetralin và decalin được dùng làm dung môi
3) OXI HOÁ		

B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng 22.

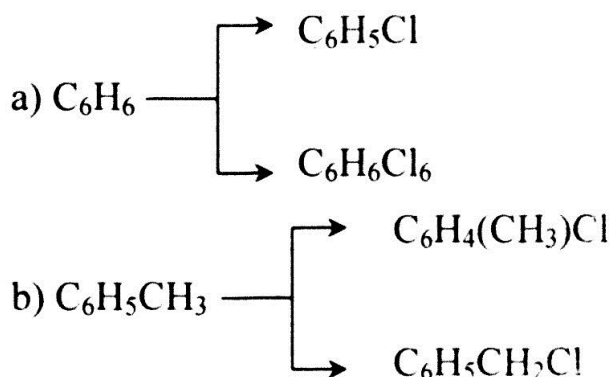
Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá

Phương pháp:

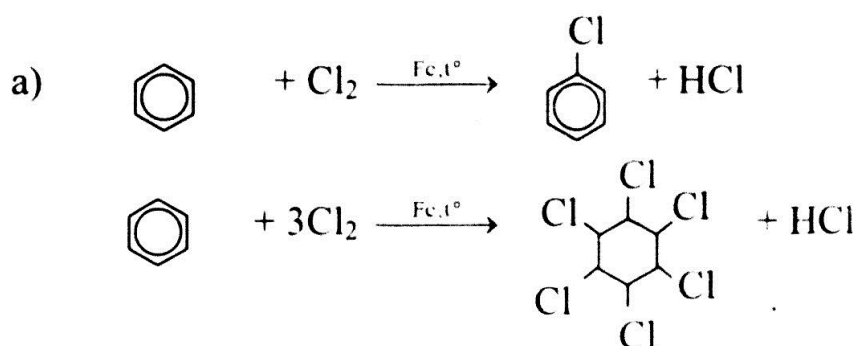
Nắm chắc kiến thức về tính chất hoá học, điều chế hidrocarbon không no.

Chú ý: Phản ứng trong hoá học hữu cơ thường theo chiều hướng, tùy theo điều kiện tiến hành. Vì vậy trong phản ứng ngoài việc phải cân bằng phản ứng, phải dùng công thức cấu tạo thu gọn để viết, ghi rõ điều kiện phản ứng và viết sản phẩm chính phản ứng.

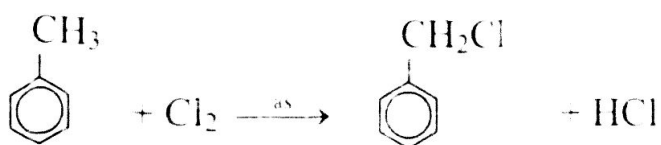
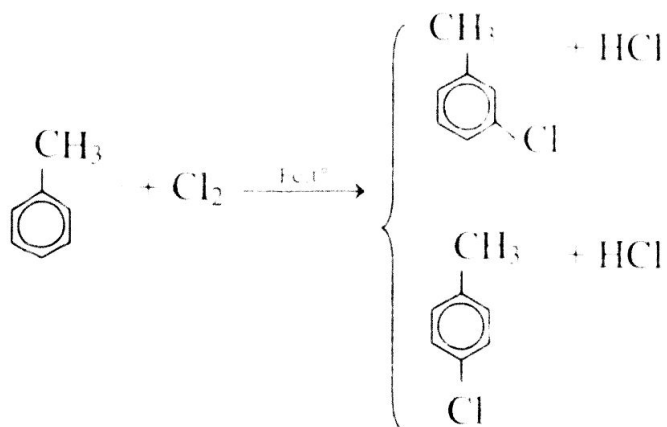
Ví dụ 1 : Dùng công thức cấu tạo viết các phương trình phản ứng, có ghi điều kiện phản ứng:



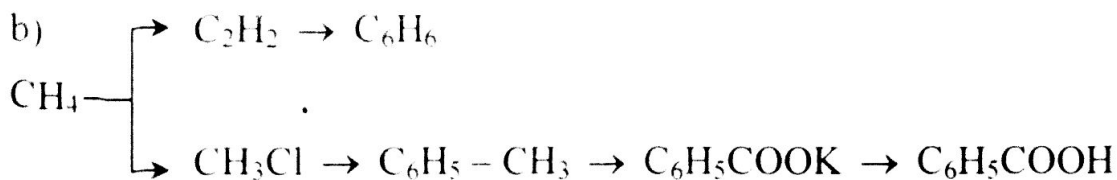
Giải:



b)



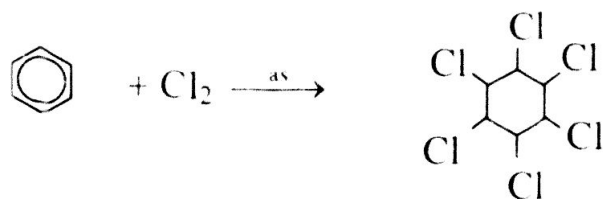
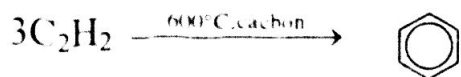
Ví dụ 2 : Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:

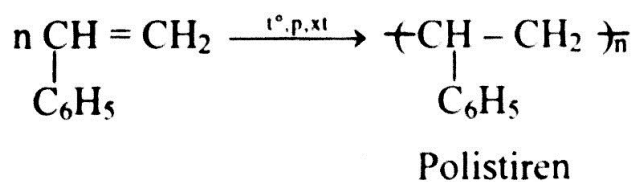
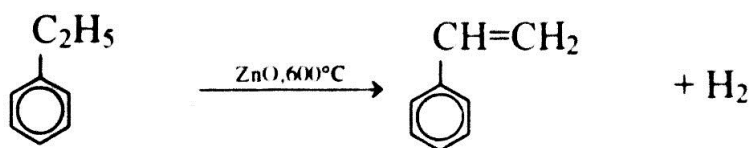
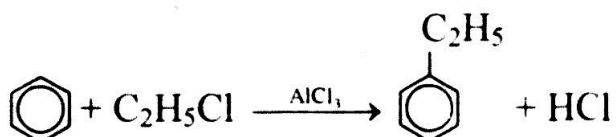
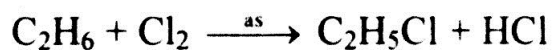
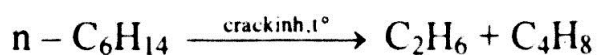
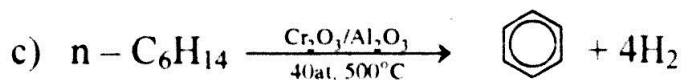
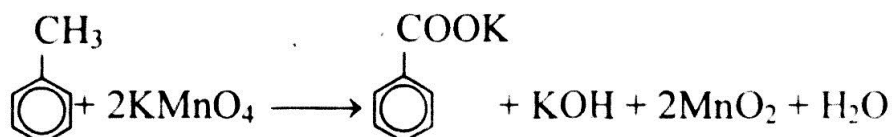
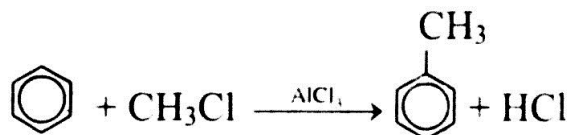
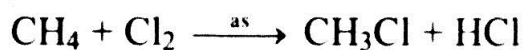
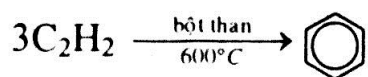
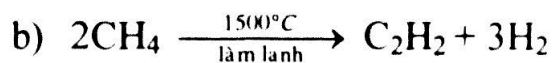


c) Từ n - C_6H_{14} điều chế polistiren.

Giải:

Các phương trình phản ứng hoá học:





Dạng 23.**Viết công thức cấu tạo và gọi tên****Phương pháp:**

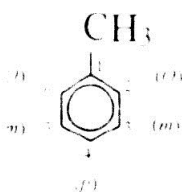
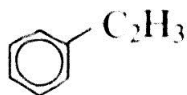
Cần nhớ:

• Aren một nhóm thế:

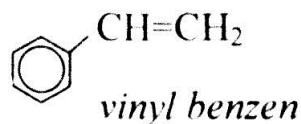
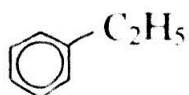
Tên nhóm thế	benzen
--------------	--------

• Aren có từ hai nhóm thế trở lên:

Các số (mìn) chỉ vị trí các nhóm thế trong vòng	Tên các nhóm thế	benzen
---	------------------	--------

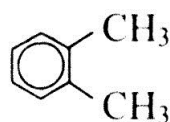
Chú ý:– Nếu hai nhóm thế dính ở vị trí 1,2 → dùng chữ *o* (đọc là *ortho*).– Nếu hai nhóm thế dính ở vị trí 1,3 → dùng chữ *m* (đọc là *meta*)– Nếu hai nhóm thế dính ở vị trí 1,4 → dùng chữ *p* (đọc là *para*)**Ví dụ 1 :** Viết công thức cấu tạo và gọi tên các hidrocarbon thơm có công thức phân tử:**Giải:**a) C_8H_8 có một vòng benzen nên cấu tạo là:

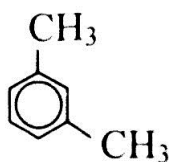
hay

b) C_8H_{10} đúng với công thức C_nH_{2n-6} nên là đồng đẳng của benzen:

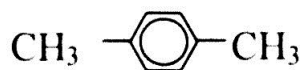
ethyl benzen

hoặc

*o* – dimetyl benzen (*o* – xilen)



m – dimetyl benzen
(*m* – xilen)



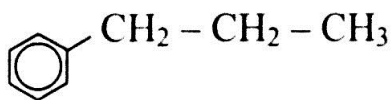
p – dimetyl benzen
(*p* – xilen)

Ví dụ 2 : Viết công thức cấu tạo và gọi tên các hidrocarbon thơm có công thức phân tử C_9H_{12} .

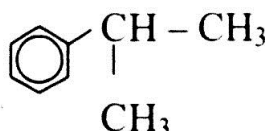
Giải:

Công thức phân tử C_9H_{12} có công thức chung: C_nH_{2n-6} nên là đồng đẳng của benzen.

- Hai đồng phân chứa một nhóm thế:

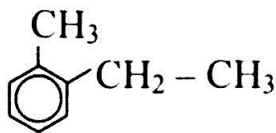


n – propyl benzen

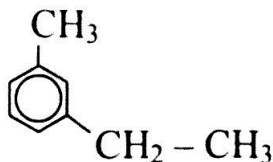


isopropyl benzen

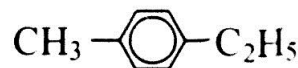
- Ba đồng phân chứa hai nhóm thế ở vị trí ortho, meta, para:



o–etyl metyl benzen

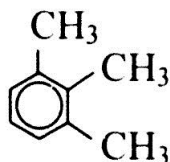


m–etyl metyl benzen

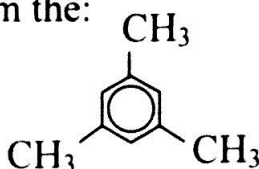


p–etyl metyl benzen

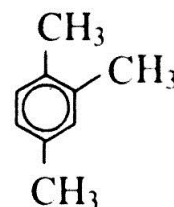
- Ba đồng phân có ba nhóm thế:



1,2,3–trimetyl benzen



1,3,5– trimetyl benzen



1,2,4–trimetyl benzen

Dạng 24.

Xác định công thức phân tử dựa vào công thức tổng quát

Phương pháp:

Cần nhớ:

- Công thức tổng quát dãy đồng đẳng của benzen là C_nH_{2n-6} (với $n \geq 6$)
- Công thức tổng quát dãy đồng đẳng của stiren là C_nH_{2n-8} (với $n \geq 8$)

Ví dụ 1: Xác định công thức phân tử, đồng đẳng của benzen có:

- Khối lượng phân tử là 92.
- Công thức đơn giản nhất là C_3H_4 .

Giải:

Do là đồng đẳng của benzen nên công thức tổng quát có dạng C_nH_{2n-6}

a) Với $M = 92 \Rightarrow 14n - 6 = 92 \Rightarrow n = 87$

Vậy công thức phân tử là $C_{87}H_{128}$.

b) Từ công thức đơn giản nhất là $C_3H_4 \Rightarrow$ công thức nguyên $(C_3H_4)_n$ hay $C_{3n}H_{4n}$. Do là đồng đẳng của benzen nên:

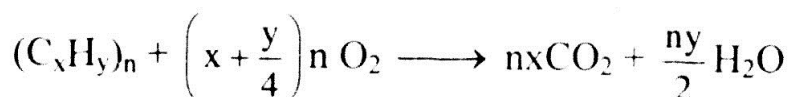
$$4n = 2.3n - 6 \Rightarrow n = 3$$

Vậy công thức phân tử là C_9H_{12} .

Ví dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn polime X được điều chế trực tiếp từ hidrocarbon thơm A, thu được tỉ lệ thể tích CO_2 và thể tích hơi H_2O là 2 : 1 (các thể tích khí đều được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của A. Viết phản ứng điều chế X từ chất A. Biết A có khối lượng phân tử nhỏ hơn 110 đvC.

Giải:

Đặt công thức phân tử của X là $(C_xH_y)_n$, theo phương trình phản ứng cháy:



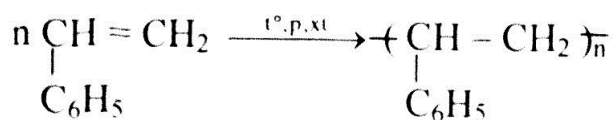
Ta có: $x : y = 1 : 1$

Công thức thực nghiệm của A là $(CH)_m$, m chẵn $6 \leq m \leq 8$, vì A là hidrocarbon thơm có khối lượng phân tử nhỏ hơn 110 đvC.

Nghiệm thích hợp $m = 8$. Công thức phân tử của A là C_8H_8

Công thức cấu tạo của A: $CH_2 = CH - C_6H_5$

Phương trình phản ứng:



Dạng 25.**Xác định công thức cấu tạo dựa vào đặc điểm của phản ứng****Phương pháp:** Cần nhớ:

- Các aren khi cháy cho $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$
- Quy luật thế vào vòng benzen: được tóm tắt theo sơ đồ:



X (nhóm đẩy electron như gốc ankyl, $-\text{halogen}$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$,...) định hướng cho nhóm thế sau vào vị trí *o* và *p* và phản ứng dễ dàng hơn.

Y (nhóm hút electron như $-\text{NO}_2$, $-\text{CHO}$, $-\text{COOH}$,...) định hướng cho nhóm thế sau vào vị trí *m* và phản ứng khó hơn.

Ví dụ 1 : Hidrocacbon X có công thức phân tử C_8H_{10} không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $\text{C}_7\text{H}_5\text{KO}_2$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch axit HCl tạo thành hợp chất $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$.

a) X có tên gọi là:

A. etylbenzen

B. 1,2 – dimetylbenzen

C. 1,3 – dimetylbenzen

D. 1,4 – dimetylbenzen

b) Viết các phương trình hoá học của phản ứng giữa X với: hidro (dư, xúc tác niken); brom (có mặt bột sắt, đun nóng) và brom đun nóng.

Giải:

a) X có tên là: etylbenzen. Công thức cấu tạo $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$.

b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{C}_2\text{H}_5$

$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{BrC}_6\text{H}_4\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HBr}$ (2 sản phẩm *o*- và *p*-)

$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Br}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{CHBrCH}_3 + \text{HBr}$

Ví dụ 2 : Thí nghiệm của hidrocarbon A là $(C_3H_4)_n$

a) Hidrocarbon này là một đồng đẳng của benzen. Định công thức phân tử, công thức cấu tạo, tên các đồng phân.

b) Khi cho A tác dụng HNO_3 đặc theo tỉ lệ mol 1 : 1 (có H_2SO_4 đặc xúc tác) thì ta chỉ được dẫn xuất nitro duy nhất. Xác định công thức cấu tạo đúng của A.

Giải:

a) A: $(C_3H_4)_n$ hay $C_{3n}H_{4n}$

Do A là đồng đẳng của benzen nên:

$$4n = 2.3n - 6 \Rightarrow n = 3$$

Vậy công thức phân tử là C_9H_{12}

Các công thức cấu tạo và tên của các đồng phân :

$CH(CH_3)_2$  isopropyl benzen	$CH_2 - CH_2 - CH_3$  n-propyl benzen	CH_3  o-ethyl toluen
CH_3  m-ethyltoluen	$CH_3 - $  $- C_2H_5$ p-ethyl toluen	CH_3  1,2,3-trimetyl benzen
CH_3  1,2,4-trimetyl benzen	CH_3  1,3,5-trimetyl benzen	

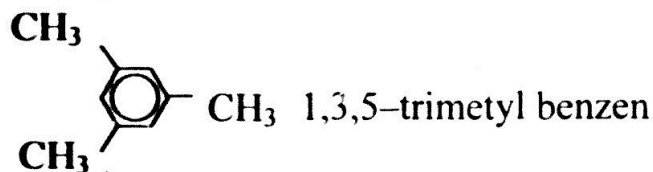
Ví dụ 3 : Hidrocarbon A chứa vòng benzen trong phân tử không có khả năng làm mất màu dung dịch brom. Phần trăm khối lượng của cacbon trong A là 90%. Khối lượng mol phân tử của A nhỏ hơn 160 gam. Tìm công thức phân tử, công thức cấu tạo của A, biết khi tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1 : 1 trong điều kiện đun nóng có bột sắt hoặc không có bột sắt, mỗi trường hợp đều tạo được một dẫn xuất monobrom duy nhất.

Giải:

C_9H_{12} : 1,3,5 – trimetylbenzen

Từ tính chất của A suy ra A là đồng đẳng của benzen C_xH_{2x-6} và từ phần trăm khối lượng cacbon tìm được công thức phân tử của A là C_9H_{12} .

A có mạch nhánh ngoài vòng benzen. Khi thế brom vào nhánh hoặc vòng benzen chỉ tạo được một sản phẩm duy nhất, chứng tỏ các vị trí trên vòng benzen đều như nhau; ngoài nhánh cũng tương tự. Điều đó cho phép chọn cấu tạo phù hợp là:



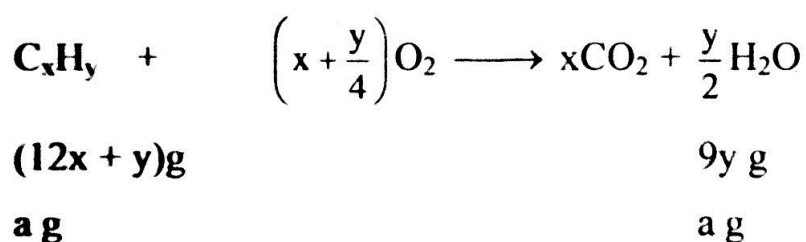
Ví dụ 4 : Đốt cháy hoàn toàn a gam hiđrocacbon X thu được a gam nước. X không tác dụng với dung dịch brom, hoặc với brom khi có bột sắt và đun nóng. X tác dụng với brom đun nóng tạo thành dẫn xuất duy nhất chứa một nguyên tử brom trong phân tử. Tỉ khối hơi của X so với không khí có giá trị trong khoảng từ $5 \div 6$. Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên của X.

Giải:

X có công thức phân tử $(C_2H_3)_6$ và có tên gọi là hexametylbenzen.

Gọi X là C_xH_y

Phản ứng cháy của X:



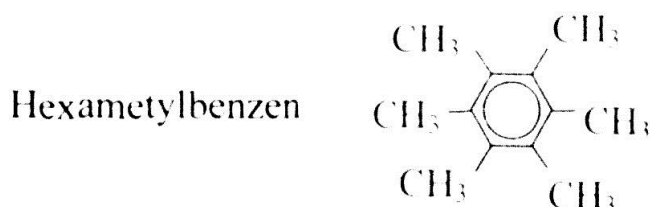
Vậy ta có: $12x + y = 9y$

Hay $12x = 8y$.

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

X có công thức đơn giản nhất là C_2H_3 và công thức phân tử $(C_2H_3)_k$

Từ tính chất của X ta suy ra X thuộc loại đồng đẳng của **benzen**, nên có công thức phân tử $C_{12}H_{18}$, công thức cấu tạo và tên gọi như sau:



Dạng 26.

Xác định công thức phân tử và phần trăm lượng hỗn hợp hai chất là đồng đẳng của nhau

Phương pháp:

Theo trình tự các bước sau:

- gọi $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của các chất A, B trong **dãy cần tìm**, từ đó đưa ra công thức chung cho hỗn hợp.
- tìm $\bar{n}$
- từ $\bar{n}$ suy ra công thức phân tử hai chất cần tìm.
- Áp dụng: $\bar{n} = \frac{n_A \cdot \%V_A + n_B (100 - \%V_A)}{100}$

Với n_A là số nguyên tử C của chất A.

n_B là số nguyên tử C của chất B.

Từ đó tính được $\%V_A$; $\%V_B$.

Cần nhớ:

- Công thức chung của đồng đẳng của benzen là C_nH_{2n-6}

($n \geq 6$)

- Công thức chung cho hai chất thuộc đồng đẳng của **benzen** là

$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}-6}$ ($\bar{n} \geq 6$)

Ví dụ 1 : Hỗn hợp hai chất là đồng đẳng liên tiếp P, Q của benzen có tỉ khối đối với hidro là 41,8. Xác định công thức phân tử và phần trăm số mol mỗi chất trong hỗn hợp.

Giải:

Đặt công thức chung cho P và Q là C_nH_{2n-6}

$$\text{Do } d_{\text{h}/\text{H}_2} = 41,8 \Rightarrow \bar{M}_{\text{hh}} = 41,8 \cdot M_{\text{H}_2}$$

$$\Leftrightarrow 14\bar{n} - 6 = 41,8 \cdot 2 = 83,6$$

$$\Rightarrow \bar{n} = 6,4$$

Vậy P và Q là C_6H_6 (benzen) và C_7H_8 (toluen).

Gọi x là %n của $C_6H_6 \Rightarrow 100 - x$ là %n của toluen.

$$\text{Ta có: } 6,4 = \frac{6x + 7(100 - x)}{100}$$

$$\Rightarrow x = 60$$

Vậy C_6H_6 chiếm 60% và C_7H_8 chiếm 40% theo số mol.

Ví dụ 2 : Hỗn hợp A gồm hai đồng đẳng của benzen (có khối lượng phân tử hơn kém nhau 42 đvC); $\bar{M}_A = 86,4$. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo, gọi tên hai đồng đẳng đó, biết khi clo hoá mỗi chất với xúc tác bột Fe đều chỉ cho một dẫn xuất monoclo duy nhất.

Giải:

Đặt công thức chung của hỗn hợp A là C_nH_{2n-6}

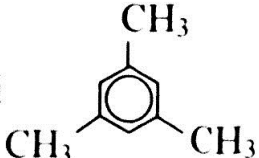
$$\text{Do } \bar{M}_A = 86,4 \text{ nên } 14\bar{n} - 6 = 86,4 \Rightarrow \bar{n} = 6,6$$

Suy ra chất có khối lượng phân tử bé là C_6H_6

– Vì khối lượng phân tử hai chất hơn nhau 42 đvC, tức là khác ba nhóm CH_2 . Vậy công thức phân tử chất kia là C_9H_{12} .

– Cả C_6H_6 và C_9H_{12} đều cho một dẫn xuất monoclo duy nhất nên công thức cấu tạo của chúng là:

C_6H_6 ứng với 

; C_9H_{12} ứng với 

Phương pháp: Cần nhớ

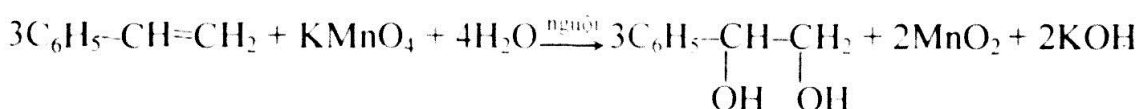
- Benzen không bị oxi hoá bằng dung dịch KMnO_4 ngay cả đun nóng.
- Đồng đẳng của benzen bị oxi hoá bằng dung dịch KMnO_4 khi có đun nóng hay trong môi trường axit ở C liên kết trực tiếp với vòng benzen.
- Stiren do có nối đôi ở nhánh nên có khả năng làm nhạt màu dung dịch brom hay dung dịch KMnO_4 dễ nguội.

Ví dụ 1 : Dùng thuốc thử là KMnO_4 và H_2O . Hãy phân biệt các chất lỏng sau đây : benzen, toluen, stiren.

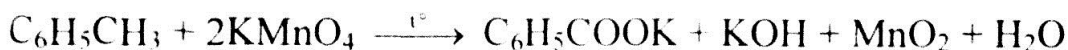
Giải:

Hoà tan một ít KMnO_4 vào nước được dung dịch KMnO_4 (màu tím).

Lắc dung dịch KMnO_4 với mỗi hidrocarbon trong ống nghiệm, ống nào mất màu tím ngay là ống đựng stiren, ống nào mất màu tím dần dần khi đun nóng là toluen, còn lại là benzen không phản ứng (dung dịch KMnO_4 vẫn có màu tím).



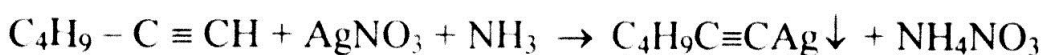
hay



Ví dụ 2 : Phân biệt n-hexan, n-heptan, hexen-1, hexin-1, benzen, toluen và stiren chứa trong các bình mất nhãn.

Giải:

- Lấy mỗi chất một ít cho vào 7 ống nghiệm để thử. Cho các mẫu thử lần lượt tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong dung dịch NH_3 , ống nghiệm nào cho kết tủa màu vàng là hexin-1

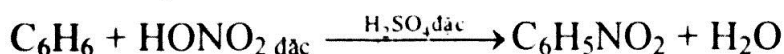


- Cho 6 ống nghiệm còn lại tác dụng với nước brom, chất trong hai ống nghiệm làm mất màu nước brom là stiren, hexen - 1. Để phân biệt hai chất này người ta đốt cháy cùng một số mol hai chất, sản phẩm cháy cho đi qua bình đựng Ca(OH)_2 dư, chất nào cho kết tủa nhiều là stiren ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2$), chất nào cho kết tủa ít là C_6H_{12} .

– Cho 4 ống nghiệm còn lại tác dụng với dung dịch KMnO_4 (đun nóng), chỉ có dung dịch toluen làm mất màu thuốc tím.



– 3 ống nghiệm còn lại cho tác dụng với HNO_3 đặc + H_2SO_4 , ống có phản ứng tạo thành chất màu vàng (mùi hạnh nhân) là benzen, còn lại n-hexan và n-heptan không phản ứng



– Để phân biệt n-hexan và n-heptan: đốt cháy cùng một số mol hai chất, sản phẩm cháy cho đi qua Ca(OH)_2 dư, chất nào cho kết tủa nhiều là n-heptan, kết tủa ít là n-hexan.

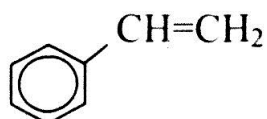
(học sinh tự viết phương trình phản ứng)

Dạng 28.

Bài tập về stiren

Phương pháp: Cần nhớ

• Stiren có công thức cấu tạo:



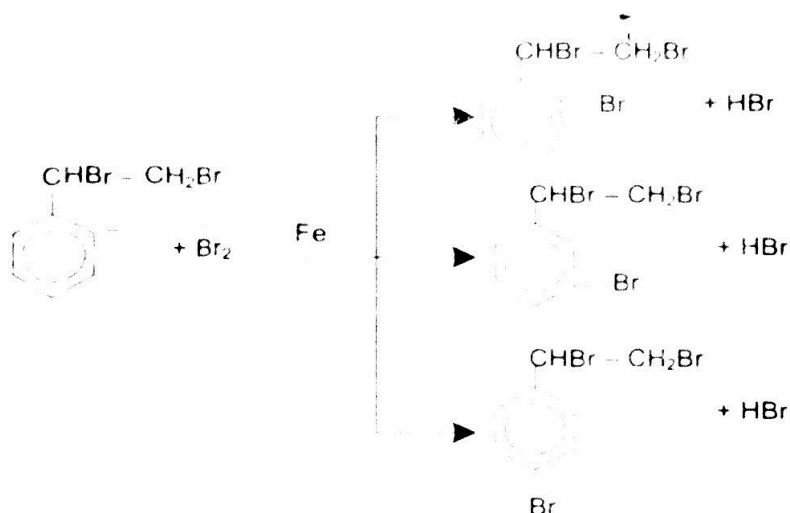
nên vừa có tính thơm (do có vòng benzen) vừa có tính chất không no tương tự anken do có nhóm $-\text{CH}=\text{CH}_2$.

Ví dụ 1: Khi cho stiren tác dụng với brom có mặt bột Fe người ta thu được hỗn hợp ba chất có công thức phân tử $\text{C}_8\text{H}_7\text{Br}_3$. Hãy viết công thức cấu tạo của chúng và cho biết đã xảy ra các phản ứng nào?

Giải:

Stiren (C_8H_8) + Br_2 có mặt bột sắt thu được ba chất có công thức $\text{C}_8\text{H}_7\text{Br}_3$ (một nguyên tử Br tham gia phản ứng thế, hai nguyên tử Br tham gia phản ứng cộng). Vậy có các phản ứng:





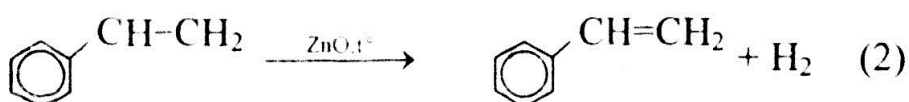
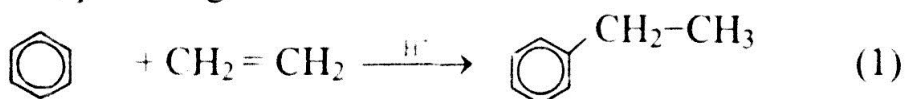
Ví dụ 2 : Trong công nghiệp, để điều chế stiren người ta làm như sau: cho etilen phản ứng với benzen có xúc tác axit thu được etylbenzen rồi cho etylbenzen qua xúc tác ZnO nung nóng.

a) Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Hãy tính xem từ 1 tấn benzen cần tối thiểu bao nhiêu m³ etilen và tạo thành bao nhiêu kg stiren, biết rằng hiệu suất mỗi giai đoạn phản ứng đều đạt 80%.

Giải:

a) Viết các phản ứng điều chế stiren:

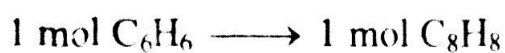


b) Theo phản ứng (1), ta có:

$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{10^6}{78} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{10^6}{78} \cdot 22,4 = 0,29 \cdot 10^6 = 290 \text{ (m}^3\text{)}$$

Kết hợp (1) và (2) có:



$$\frac{78}{10} = \frac{104}{x}$$

$$x = \frac{104 \cdot 10}{78} = 13,33$$

Khối lượng C_8H_8 theo lý thuyết là: $x = \frac{10^3 \cdot 104}{78}$ (kg)

Nhưng hiệu suất = 80% mỗi giai đoạn nên:

$$x = \frac{10^3 \cdot 104}{78} \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,853 \cdot 10^3 = 853 \text{ (kg)}$$

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

VII.1. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các chất (là đồng đẳng của benzen) có cùng công thức phân tử là C_8H_{10} và C_9H_{12} .

VII.2. Cho stiren tác dụng với:

- a) Dung dịch brom trong nước.
- b) Dung dịch $KMnO_4$ loãng, nguội.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

VII.3. Đốt cháy 0,39 gam chất hữu cơ A hoặc B đều thu được 1,32 gam CO_2 và 0,27 gam H_2O ; $d_{A/B} = 3$.

a) Xác định công thức phân tử của A và B, biết chúng thuộc loại hidrocarbon đã biết.

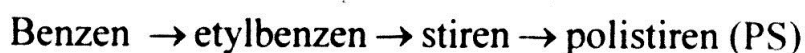
b) Viết công thức cấu tạo của A và B biết A tác dụng được với brom khi đun nóng có mặt bột sắt.

VII.4. Hidrocarbon A là chất lỏng, có tỉ khối hơi so với không khí bằng 2,69.

a) Đốt cháy A thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ khối lượng 4,9 : 1. Tìm công thức phân tử A.

b) Cho A tác dụng với brom khan theo tỉ lệ số mol 1 : 1, có mặt bột Fe, thu được chất B và khí C. Khí C được hấp thụ hoàn toàn bởi 2 lít dung dịch NaOH 0,5M. Để trung hoà NaOH dư cần 0,5 lít dung dịch HCl 1M. Tính khối lượng A đã phản ứng và khối lượng chất B sinh ra.

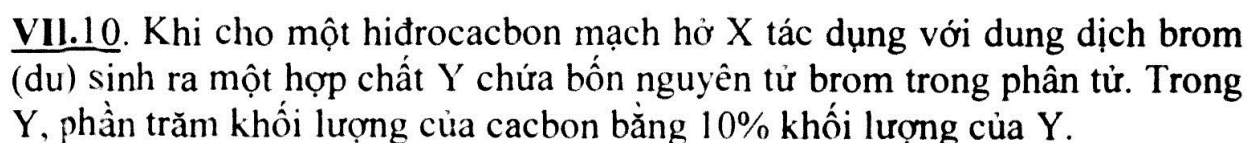
VII.5. Polistiren là một loại nhựa được dùng sản xuất các dụng cụ văn phòng như thước kẻ, vỏ bút bi, ê ke... Trong công nghiệp có thể điều chế polistiren từ benzen và etilen theo sơ đồ:



Viết các phương trình phản ứng đã sử dụng.

VII.7. Cho hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_2 . Dẫn X qua ống đựng bột Ni nung nóng, sau khi dừng phản ứng thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn Y qua dung dịch bạc nitrat trong amoniac dư thấy có kết tủa; Khí còn lại làm nhạt màu dung dịch brom và làm khối lượng dung dịch tăng lên. Khí ra khỏi dung dịch brom được đốt cháy hoàn toàn, sau đó hấp thụ hoàn toàn sản phẩm thì thấy khối lượng nước tạo ra bằng khối lượng khí cacbonic. Giải thích quá trình thí nghiệm trên và viết các phương trình hoá học minh họa.

VII.9. Viết các phương trình phản ứng theo dãy:

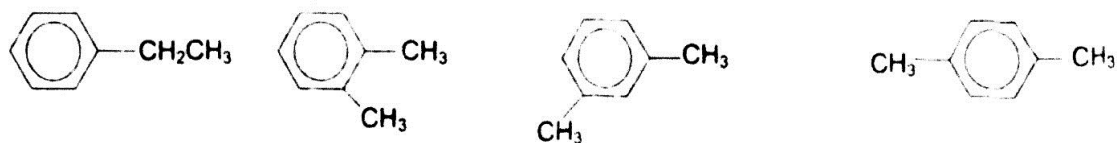


b) Trộn 2,24 lít X với 3,36 lít H_2 (đo ở đktc) sau đó đun nóng hỗn hợp với một ít bột Ni đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính phần trăm khối lượng của các chất sau phản ứng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

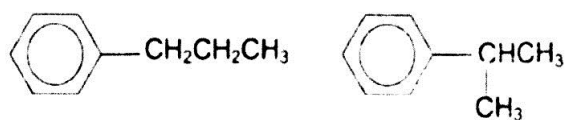
VII.1

C_8H_{10} có 4 đồng phân:



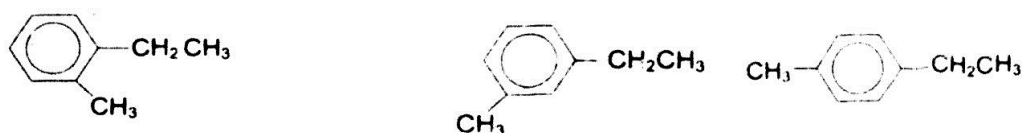
ethylbenzen *o*-dimethylbenzen *m*-dimethylbenzen *p*-dimethylbenzen

C_9H_{12} có 2 đồng phân ứng với công thức cấu tạo $C_3H_7-C_6H_5$:

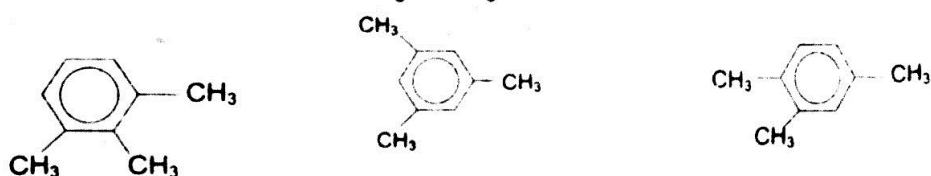


propylbenzen và isopropylbenzen

có 3 đồng phân vị trí ứng với công thức cấu tạo $CH_3C_6H_4-C_2H_5$

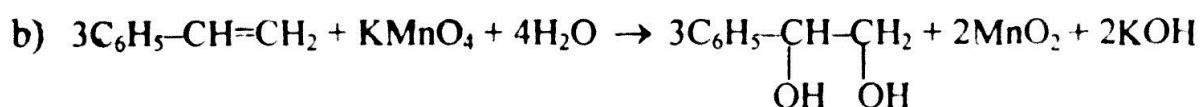
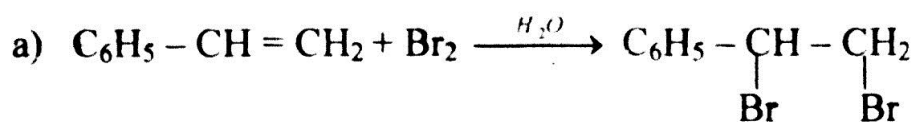


1,2 - etylmetylbenzen 1,3 - etylmetylbenzen 1,4 - etylmetylbenzen
và có 3 đồng phân ứng với công thức cấu tạo $(CH_3)_3C_6H_3$:



1,2,3-trimetylbenzen 1,2,4-trimetylbenzen 1,3,5-trimetylbenzen

VII.2. Các phương trình phản ứng xảy ra là:



VII.3. Công thức tổng quát của A: C_xH_y

Công thức tổng quát của B: C_aH_b

Từ số liệu đề cho xác định được công thức đơn giản nhất của A và B là CH

Công thức nguyên (CTN): $(CH)_n$

$$\text{Ta có: } \left. \begin{array}{l} \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{0,03}{0,015} = 2 \\ n_{CO_2} > n_{H_2O} \end{array} \right\}$$

$\Rightarrow$ A, B thuộc C_xH_{2x+2} hoặc C_aH_{2a-6}

- Nếu A hoặc B thuộc loại C_xH_{2x+2} từ CTN ta có:

$$2x + 2 = x \Rightarrow x = 1 \Rightarrow C_2H_2$$

- Nếu A hoặc B thuộc loại C_aH_{2a-6} , tương tự ta có:

$$2a - 6 = a \Rightarrow a = 6 \Rightarrow C_6H_6$$

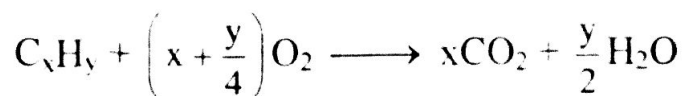
Do $d_{A/B} = 3 \Rightarrow$ A: C_6H_6 và B: C_2H_2 .

VII.4.

a) $M_A = 2,69.29 = 78$

Đặt công thức phân tử A: C_xH_y ($y \leq 2x + 2$)

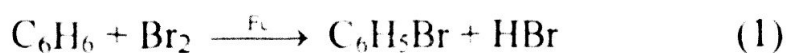
Theo phương trình phản ứng cháy:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} 12x + y = 78 \\ \frac{44x}{9y} = \frac{4,9}{1} \end{cases} \quad \text{Giải ra ta được } x = 6; y = 6.$$

Vậy công thức phân tử C_6H_6 .

b) Các phản ứng:





Theo đề ra: $n_{\text{HCl}} = 1.0,5 = 0,5 \text{ (mol)}$

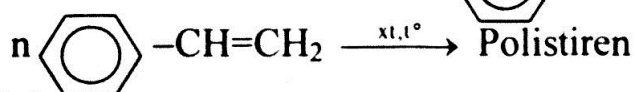
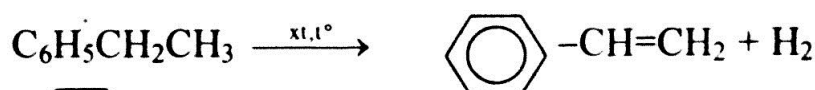
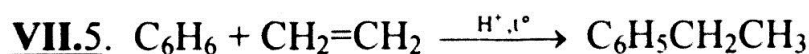
$$n_{\text{NaOH}} = 0,5.2 = 1 \text{ (mol)}$$

Số mol NaOH đã tham gia phản ứng (3) = số mol HCl = 0,5 (mol)

Số mol NaOH đã tham gia phản ứng (2) = số mol HBr = số mol $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$
= số mol C_6H_6 ở phản ứng (1) = $1 - 0,5 = 0,5 \text{ (mol)}$

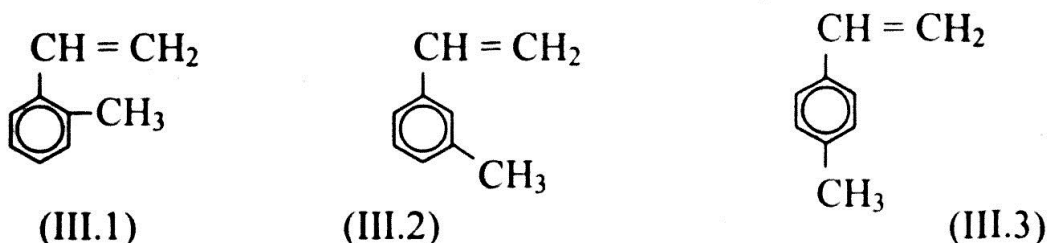
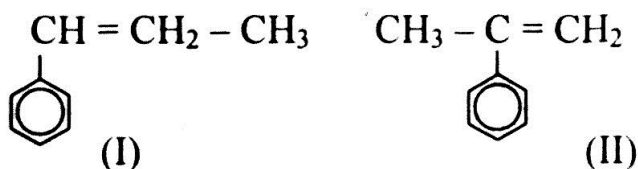
Khối lượng A đã phản ứng: $0,5.78 = 39 \text{ (gam)}$

Khối lượng B sinh ra: $0,5.157 = 78,5 \text{ (gam)}$.



VII.6.

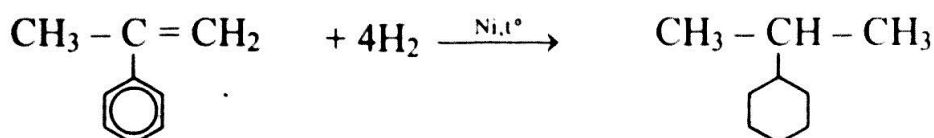
- Các đồng phân của C_9H_{10} :



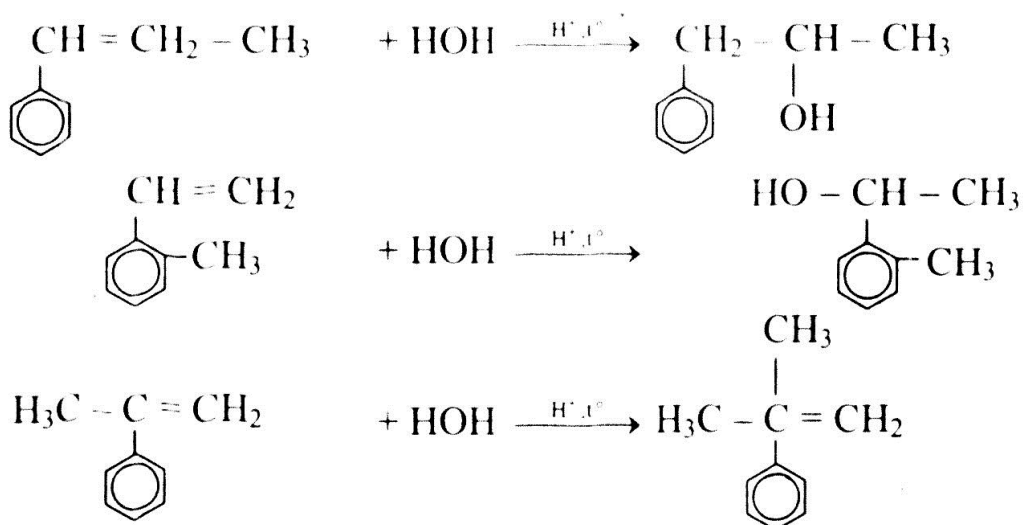
- Công thức của izopropyl xiclohexan: $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$



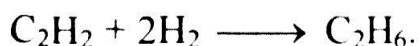
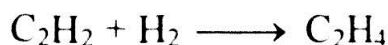
Như vậy chỉ có (II) khi hidro hoá được izopropyl xiclohexan



Các đồng phân cho rượu bậc 2 là (I), (III.1), (III.2), (III.3). Chỉ có đồng phân (II) cho rượu bậc 3



VII.7. Các phản ứng khi đun nóng hỗn hợp với bột niken:



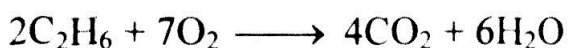
Y gồm C_2H_2 , C_2H_4 , H_2 và C_2H_6 tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong amoniac:



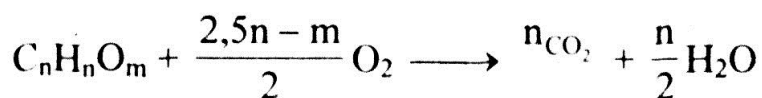
Khí còn lại qua dung dịch brom dư xảy ra phản ứng:



Còn lại là H_2 và C_2H_6 bị đốt cháy:



VII.8. $m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 44 : 9 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 : 1 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_n\text{O}_m$



Vì n nguyên dương, khác 0 nên m là bội số của 5 tức $m = 0, 5, 10, \dots$

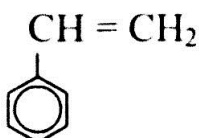
Khi $m = 5 \longrightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_5$ ($M_A = 210 > 29.6,5 = 188,5$) không phù hợp với đề.

Buộc $m = 0 \longrightarrow n = 8 \longrightarrow \text{C}_8\text{H}_8.$

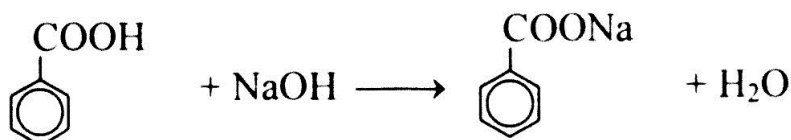
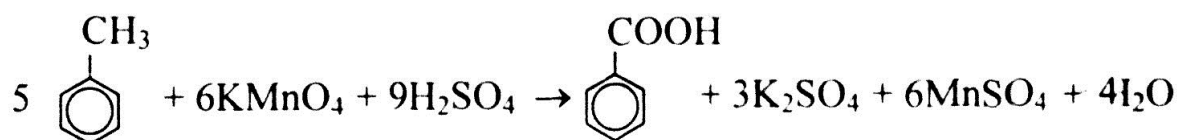
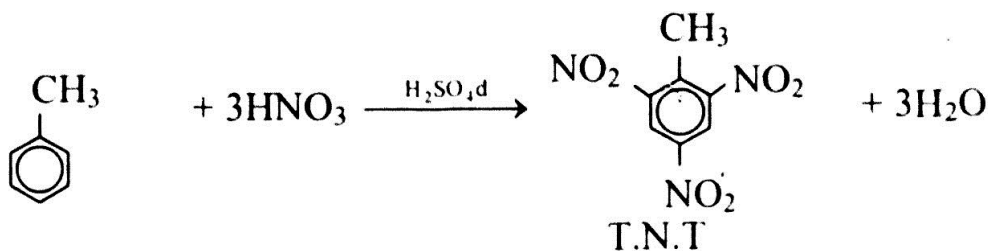
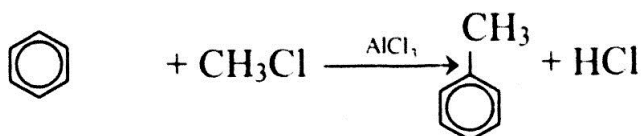
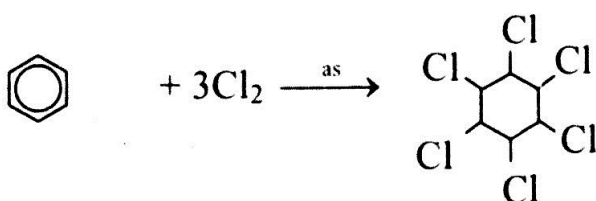
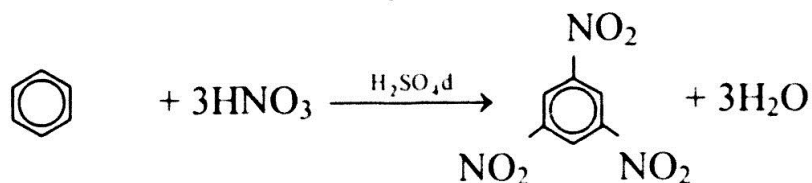
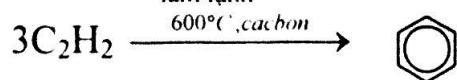
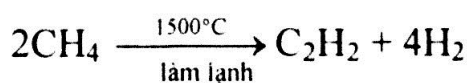
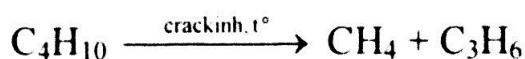
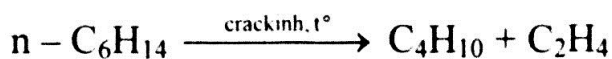
Tỉ lệ số mol tính ra:

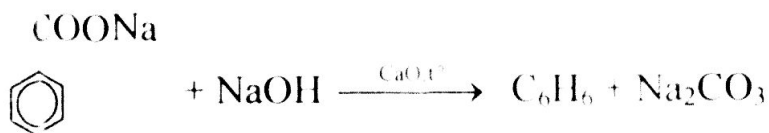
$n_{C_8H_8} : n_{Br_2} = 1 : 1 \longrightarrow$ có 1 nối đôi để cho phản ứng cộng với Br_2

$n_{C_8H_8} : n_{H_2} = 1 : 4 \longrightarrow$ có 4 nối đôi trong đó 3 nối đôi khó cho phản ứng cộng với brom.

Suy ra công thức cấu tạo của C_8H_8 là: 

VII.9.





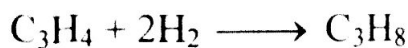
VII.1). a) X có công thức phân tử $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, tác dụng với brom:



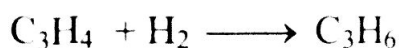
Từ phần trăm khối lượng của cacbon, ta có $n = 3$.

Vậy X là $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$ có tên là propin.

b) Phản ứng hidro hoá:



$x \text{ mol} \quad 2x \text{ mol}$



$y \text{ mol} \quad y \text{ mol}$

Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} x + y = 0,10 \\ 2x + y = 0,15 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, tính được $x = 0,05 \text{ mol}$ và $y = 0,05 \text{ mol}$.

$\%m_{\text{C}_3\text{H}_6} = 48,83\%$ và $\%m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 51,17\%$.

D. BÀI TẬP TỔNG HỢP

VII.1. Oxi hoá hoàn toàn 8,4 gam hợp chất hữu cơ được 13,2 gam CO_2 ; 1,8 gam H_2O và 4,6 gam NO_2 .

a) Tìm công thức phân tử biết $M = 168$.

b) Viết công thức cấu tạo của hợp chất, biết rằng nó là dẫn xuất của benzen. Từ C_6H_6 ta điều chế được đồng phân nào nhiều nhất? Viết phương trình phản ứng.

VII.2. Hai hidrocarbon A và B có công thức phân tử C_6H_6 và có mạch cacbon không nhánh. A làm mất màu dung dịch brom và dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường; B không phản ứng với cả hai dung dịch trên. A tác dụng với dung dịch bạc nitrat trong amoniac tạo thành kết tủa D có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_4\text{Ag}_2$. Hãy xác định công thức cấu tạo của A, B.

VII.3. Khi cháy hidrocarbon A cho CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ $\frac{1,75}{1}$ về thể tích. Cho bay hơi hoàn toàn 5,06 gam A đã thu được một thể tích hơi đúng bằng thể tích của 1,76 gam oxi trong cùng điều kiện. Ở nhiệt độ phòng chất A không làm mất màu nước brom, nhưng làm mất màu dung dịch KMnO_4 khi đun nóng. Xác định công thức cấu tạo của A.

VII.4.

a) Nêu phản ứng để chứng tỏ benzen có tính chất của hidrocarbon không no.

b) Chất B mạch thẳng có công thức phân tử như benzen nhưng khi tác dụng với nitrat bạc trong amoniac tạo thành kết tủa $\text{C}_6\text{H}_4\text{Ag}_2$. Viết công thức cấu tạo của B và phản ứng tạo kết tủa.

c) Viết phản ứng tạo toluen từ heptan và tạo stiren từ octan.

VII.5. Đốt cháy hoàn toàn 4,3g hợp chất hữu cơ A thu được 6,72 lít CO_2 và 0,35 mol nước. Mặt khác, để đốt cháy hoàn toàn 1 mol A phải cần 212,8 lít O_2 . Xác định công thức phân tử của A. (Các thể tích khí đo ở đkc).

VII.6. Hỗn hợp X gồm ba hidrocarbon A, B, C đều là chất khí ở điều kiện thường. Nếu đốt hỗn hợp gồm A hoặc B hoặc C với oxi vừa đủ thì sản phẩm thu được ở 135°C có thể tích bằng thể tích của hỗn hợp ban đầu. Nếu dẫn 3,36 lít khí X (đktc) từ từ đi vào dung dịch bạc nitrat trong amoniac dư thu được 7,35 gam kết tủa. Đốt cháy phần khí còn lại thu được 6,60 gam CO_2 và 3,60 gam nước. Tìm công thức phân tử và công thức cấu tạo của A, B, C.

VII.7. Khi đề hidro hoá 66,25 kg etyl benzen đã thu được 52 kg stiren. Dem trùng hợp toàn bộ khối lượng nêu trên đã thu được hỗn hợp A gồm polistiren và một phần stiren chưa phản ứng. Cho 5,2 gam hỗn hợp tác dụng với 100ml dung dịch Br_2 0,15M được hỗn hợp B. Cho KI dư vào hỗn hợp B thấy tách ra 0,635g iot.

a) Tính hiệu suất phản ứng đề hidro hoá etyl benzen.

b) Tính khối lượng stiren đã trùng hợp.

c) Polistiren thu được có phân tử khối 312000 đvC. Tính hệ số trùng hợp n.

VII.8. Phân tích hai hợp chất hữu cơ A và B thấy chúng đều có $\%C = 92,3\%$; $\%H = 7,7\%$. Tỉ khối A đối với $\text{H}_2 = 13$ ở đktc khối lượng hơi của 1 lít chất B nặng 3,48 gam.

a) Viết công thức phân tử của A, B.

b) Viết công thức cấu tạo đúng của A, B. Biết rằng ở điều kiện thích hợp A có thể tạo thành B. Viết phương trình phản ứng minh họa.

VII.9. Đốt một hidrocarbon A thu được 0,396 gam CO_2 và 0,108 gam H_2O .

a) Tìm công thức nguyên A.

b) Trùng hợp ba phân tử A thu được B là đồng đẳng của benzen. Xác định công thức cấu tạo của A, B.

VII.10. Nitro hoá benzen bằng hỗn hợp axit đặc $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$ thu được hai chất hữu cơ A, B (có số lượng các nhóm thế hơn kém nhau 1). Đốt cháy hoàn toàn 4,608 gam hỗn hợp A, B. Sau đó cho toàn bộ sản phẩm đốt cháy đi chậm qua 74 gam dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 20%, nhận thấy chỉ còn có khí N_2 duy nhất đi ra khỏi dung dịch hấp thụ với thể tích 505,6 ml ở 27°C ; 740 mmHg.

a) Xác định công thức cấu tạo của A, B.

b) Tính thành phần phần trăm khối lượng của A, B trong hỗn hợp.

c) Tính nồng độ phần trăm của chất tan có trong dung dịch sau khi hấp thụ.

HƯỚNG DẪN GIẢI

VII.1.

$$\text{a) } m_{\text{C}} = \frac{3}{11} \cdot 13,2 = 3,6 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{H}} = \frac{1,8}{9} = 0,2 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{N}} = 14 \cdot \frac{4,6}{46} = 1,4 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}} = 8,4 - (3,6 + 0,2 + 1,4) = 3,2 \text{ (gam)}$$

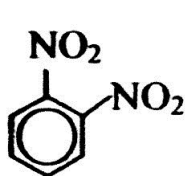
Đặt công thức tổng quát là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

Ta có:
$$\frac{12x}{3,6} = \frac{y}{0,2} = \frac{16z}{3,2} = \frac{14t}{1,4} = \frac{168}{8,4}$$

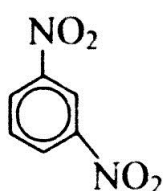
$\Rightarrow x = 6 ; y = 4 ; z = 4 ; t = 2$

Vậy công thức phân tử: $C_6H_4N_2O_4$

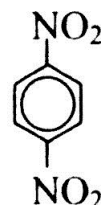
b) Do là dẫn xuất của benzen nên công thức cấu tạo có thể có là:



(I)

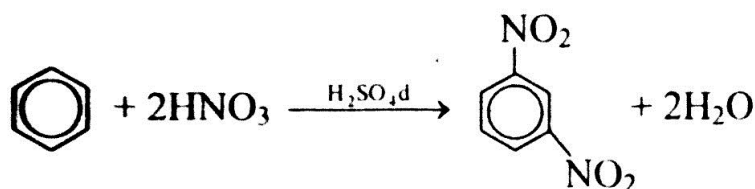


(II)



(III)

Khi điều chế từ C_6H_6 , đồng phân (II) là nhiều nhất:



VII.2. A: $CH \equiv CCH_2CH_2C \equiv CH$ hex-1,5-diin; B là benzen.

Từ công thức phân tử ta thấy A và B có độ không no cao. A tạo kết tủa D chứng tỏ A có hai liên kết ba đầu mạch, không nhánh với cấu tạo trên. B không tác dụng với dung dịch brom và dung dịch thuốc tím chứng tỏ nó phải có cấu tạo bền vững của benzen.

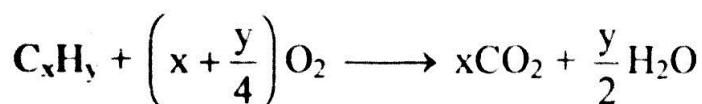
VII.3.

– Thể tích của 1,76 gam $O_2 = \frac{22,4 \cdot 1,76}{32} = 1,232$ (lít)

– $M_A = \frac{22,4 \cdot 5,06}{1,232} = 92$

– Đặt công thức phân tử A: C_xH_y ($y \leq 2x + 2$)

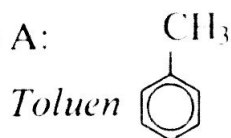
– Theo phương trình phản ứng cháy:



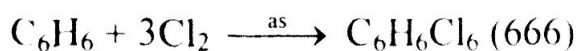
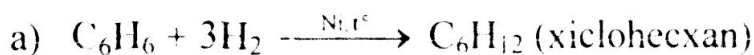
$$\text{Ta có: } \begin{cases} 12x + y = 92 \\ \frac{x}{y/2} = \frac{1,75}{1} \end{cases} \text{ giải ra ta được } x = 7; y = 8.$$

Vậy công thức phân tử của A: C_7H_8

Công thức cấu tạo A:



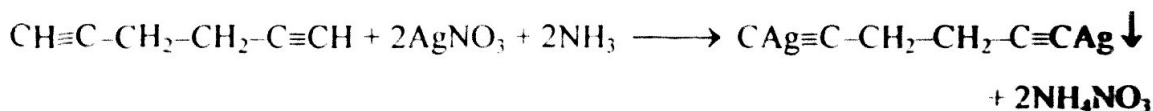
VII.4.



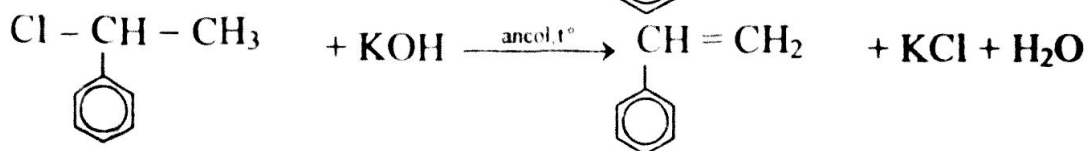
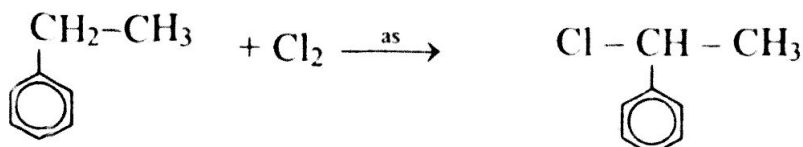
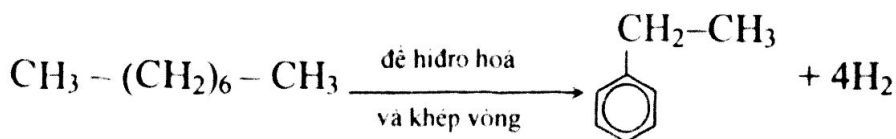
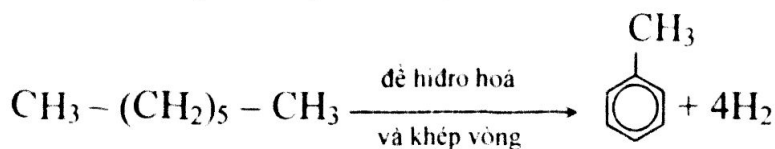
Vậy B có liên kết ba đầu mạch.

Công thức cấu tạo của B: $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$

Phản ứng:



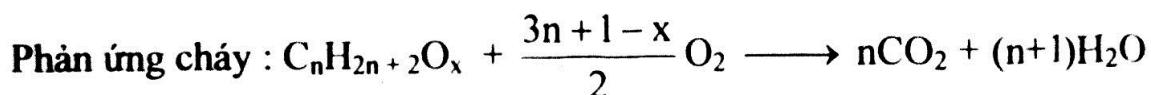
c) Các phương trình phản ứng:



VII.5.

$$n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} < n_{H_2O} \text{ suy ra A là HC no.}$$

Đặt CTTQ của A là $C_nH_{2n+2}O_x$



$$\text{Theo đề ra ta có: } \frac{n}{0,3} = \frac{n+1}{0,35} \Rightarrow n = 6$$

$$\text{Mặt khác: } \frac{3n+1-x}{2} = \frac{212,8}{22,4} = 9,5 \Rightarrow x = 0$$

Vậy CTPT của A : C_6H_{14}

VII.6. CH_4 , C_2H_4 và C_3H_4 .

Gọi công thức phân tử của A là C_xH_y



$$\text{Ta có: } 1 + (x + \frac{y}{4}) = x + \frac{y}{2}$$

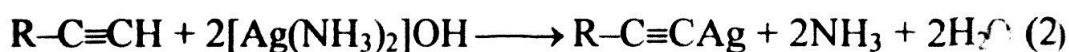
Tính được $y = 4$. Vậy A là C_xH_4 .

Tương tự tìm được B và C có công thức phân tử C_yH_4 và C_qH_4 .

Vậy A, B, C có thể là CH_4 , C_2H_4 , C_3H_4 và C_4H_4 (là chất khí).

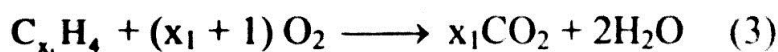
Hỗn hợp X tác dụng được với dung dịch bạc nitrat trong amoniac dư, chứng tỏ trong X có ank-1-in dạng $R - C \equiv CH$ (C_3H_4 và C_4H_4).

Phương trình hoá học:



Đặt công thức chung của khí còn lại là $C_{x_1}H_4$

Phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy:



Từ (3) ta được $x_1 = 1,5$.

Vậy hai chất không tác dụng với dung dịch bạc nitrat trong amoniac là CH_4 và C_2H_4 .

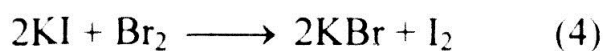
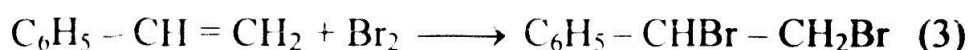
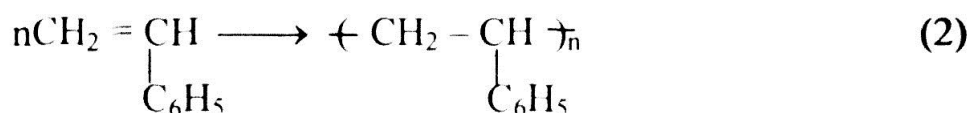
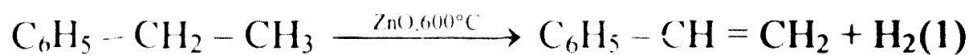
Từ (3) ta có số mol của $C_{x_1}H_4 = 0,10$ mol.

Nên số mol của $R-C\equiv CH$ là 0,05 mol.

$M_{R-C\equiv CAg} = 147$ (gam) nên $m_R = 15$ (gam).

Ankin có công thức là: $CH_3C\equiv CH$.

VII.7. Các phương trình phản ứng hoá học:



a) $M_{C_6H_5CH_2-CH_3} = 106$; $M_{C_6H_5CH=CH_2} = 104$

Theo (1), từ 66,25 kg benzen, điều chế được lượng stiren (hiệu suất 100%) là: $\frac{66,25 \cdot 104}{106} = 65$ (kg)

Thực tế, hiệu suất phản ứng trên: $H = \frac{52}{65} \cdot 100\% = 80\%$

b) $n_{I_2} = \frac{0,635}{106} = 0,006$ (mol)

$n_{Br_2} = 0,1015 = 0,015$ (mol)

Theo (4), số mol Br_2 còn dư để tác dụng với KI là 0,006 (mol)

Theo (3), số mol Br_2 = số mol stiren = $0,015 - 0,006 = 0,009$ (mol)

Khối lượng stiren có trong 5,2 gam hỗn hợp A:

$$0,009 \cdot 104 = 0,936 \text{ (gam)}$$

Khối lượng stiren đã trùng hợp là:

$$\frac{0,936 \cdot 52}{5,2} = 9,36 \text{ (kg)}$$

c) Hệ số trùng hợp $n = \frac{312000}{104} = 3000$.

VII.8.

a) Do A, B cùng thành phần C và H nên có cùng công thức nguyên:

$$\frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} = \frac{92,3}{12} : \frac{7,7}{1} = 1 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên: $(CH)_n$

Ta có: (A): C_xH_y , $M_A = d.M_{H_2} = 13.2 = 26$

(B): C_xH_y , $M_B = 3,48.22,4 = 78$

$$M_A = 26 \Rightarrow 13n = 26 \Rightarrow n = 2$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A: C_2H_2

Xác định (B): $(CH)_m$

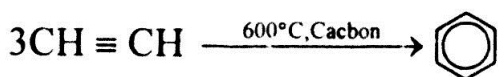
$$M_B = 78 \Leftrightarrow 13m = 78 \Rightarrow m = 6.$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của B: C_6H_6

b) A: $CH \equiv CH$

B: 

Phương trình phản ứng:



VII.9.

a) (A): C_xH_y :

$$m_C = \frac{12 \times m_{CO_2}}{44} = 12 \cdot \frac{0,396}{44} = 0,108 \text{ (gam)}$$

$$m_H = \frac{2 \times m_{H_2O}}{18} = \frac{2 \cdot 0,108}{18} = 0,012 \text{ (gam)}$$

$$x : y = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} = \frac{0,108}{12} : 0,012 = 9 : 12 = 3 : 4$$

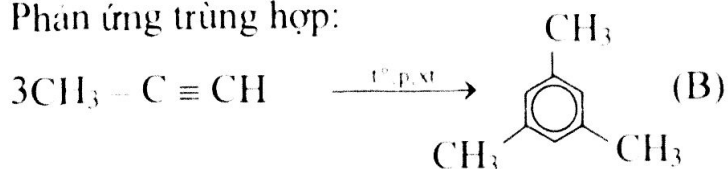
$\Rightarrow$ Công thức nguyên của (A): $(C_3H_4)_n$

b) A trùng hợp cho ra B là đồng đẳng của benzen

$\Rightarrow$ A thuộc ankyl hay (A): C_3H_4

$\Rightarrow$ công thức cấu tạo $CH_3 - C \equiv CH$

Phản ứng trùng hợp:



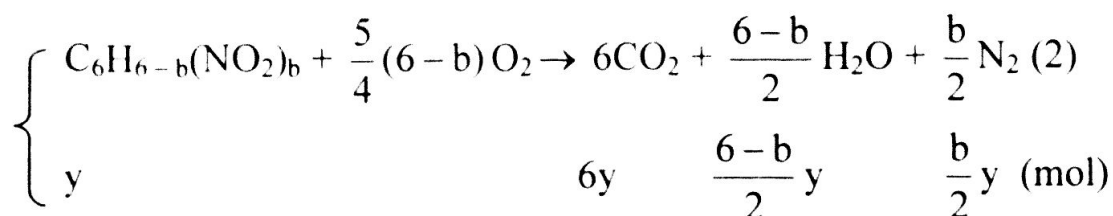
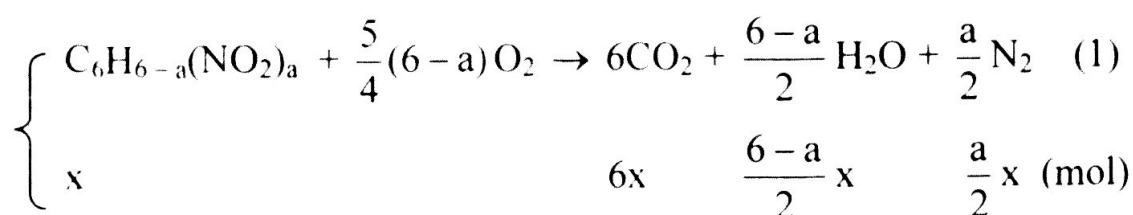
VII.10.

a) Gọi công thức phân tử của:

A là $\text{C}_6\text{H}_{6-a}(\text{NO}_2)_a$ có x mol; B là $\text{C}_6\text{H}_{6-b}(\text{NO}_2)_b$ có y mol

$$\text{Ta có: } (78 + 45a)x + (78 + 45b)y = 4,608 \quad (\text{I})$$

Phương trình đốt cháy A, B:



Theo (1), (2):

$$n_{\text{N}_2} = \frac{ax}{2} + \frac{by}{2} = \frac{740 \times 0,5056 \times 273}{(273 + 27) \times 760 \times 22,4} = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow ax + by = 0,04 \quad (\text{II})$$

Từ phương trình (I) ta có:

$$78(x + y) + 45(ax + by) = 4,608$$

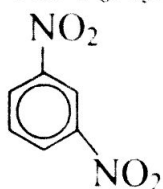
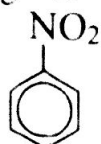
$$78(x + y) + 45 \cdot 0,04 = 4,608$$

$$\Rightarrow x + y = 0,036 \quad (\text{III})$$

$$\text{Giả sử } a < b: \text{ Tức } a < \frac{ax + by}{x + y} = \frac{0,04}{0,036} = 1,11 < b$$

$$\Rightarrow a = 1; b = 2$$

Công thức phân tử của A là $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và của B là $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$



b) Thay giá trị a, b vào phương trình (II) và (III):

$$\begin{cases} x + 2y = 0,04 \\ x + y = 0,036 \end{cases} \text{ giải ra: } x = 0,032 ; y = 0,004$$

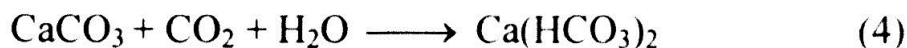
$$\%m_A = \frac{0,032 \times 123}{4,608} \times 100\% = 85,42\%$$

$$\%m_B = \frac{0,004 \times 168}{4,608} \times 100\% = 14,58\%$$

c) Khi cho sản phẩm đốt cháy đi qua dung dịch Ca(OH)_2 , CO_2 và hơi H_2O bị hấp thụ.

Theo (1), (2): $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6-a}{2} \cdot x + \frac{6-b}{2} \cdot y = 0,088 \text{ (mol)}$

Phương trình phản ứng hấp thụ khí CO_2 :



Theo (3): $n_{\text{CO}_2 (3)} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{74,20}{100,74} = 0,2 \text{ (mol)}$

Theo (4): $n_{\text{CaCO}_3 (4)} = n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = n_{\text{CO}_2 (4)} = 0,216 - 0,2 = 0,016 \text{ (mol)}$

$\longrightarrow n_{\text{CaCO}_3 \text{ còn lại}} = 0,2 - 0,016 = 0,184 \text{ (mol)}$

Khối lượng dung dịch:

$$\begin{aligned} m_{\text{dd}} &= m_{\text{dd Ca(OH)}_2} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} \\ &= 74 + 0,216 \cdot 44 + 0,088 \cdot 18 - 0,184 \cdot 100 = 66,688 \text{ (gam)} \end{aligned}$$

$$m_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,016 \cdot 162 = 2,592 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy } C\% = \frac{2,592}{66,688} \times 100\% = 3,89\%$$

E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

VII.1. Chỉ ra điều sai:

- A. Stiren là một hidrocaarbon thơm.
- B. Stiren là một hidrocaarbon chưa no.
- C. Naptalen là một hidrocaarbon thơm
- D. A, B, C đều sai.

VII.2. Dùng dung dịch brom (trong nước) làm thuốc thử, có thể phân biệt cặp chất:

- A. Metan và etan
- B. Toluen và stiren
- C. Etilen và propilen
- D. Etilen và stiren.

VII.3. Để phân biệt stiren và phenyl axêtilen, ta dùng:

- A. Dung dịch AgNO_3 trong NH_3
- B. Dung dịch KMnO_4
- C. Dung dịch AgNO_3
- D. Dung dịch KMnO_4 trong H_2SO_4

VII.4. Đốt cháy hoàn toàn a gam hidrocaarbon X thu được a gam nước. X không tác dụng với dung dịch brom hoặc với brom khi có bột sắt và đun nóng. X tác dụng với brom đun nóng tạo thành dẫn xuất duy nhất chứa một nguyên tử brom trong phân tử. Tỉ khối hơi của X so với không khí có giá trị trong khoảng từ $5 \div 6$. Công thức cấu tạo và tên của X là: *

- A. 1,3,5-trimetylbenzen
- B. 1,3,5-trietylbenzen
- C. hexametylbenzen
- D. p – diisopropylbenzen

VII.5. Hidrocaarbon A chứa vòng benzen trong phân tử không có khả năng làm mất màu dung dịch brom. Phần trăm khối lượng của cacbon trong A là 90%. Khối lượng mol phân tử của A nhỏ hơn 160g. Biết khi tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1 : 1 trong điều kiện đun nóng có bột sắt hoặc không có bột sắt, mỗi trường hợp đều tạo một dẫn xuất monobrom duy nhất. Tên của A là: *

- A. metylbenzen
- B. etylbenzen
- C. iso – propy benzen
- D. 1,3,5 – trimetylbenzen

VII.6. Cho các câu sau:

- a) Benzen thuộc loại ankan vì có khả năng tham gia phản ứng thế halogen.

- b) Benzen tham gia phản ứng thế halogen dễ hơn ankan.
- c) Benzen có khả năng tham gia phản ứng thế tương đối dễ hơn phản ứng cộng.
- d) Các đồng đẳng của benzen làm mất màu dung dịch thuốc tím khi đun nóng.
- e) Các nguyên tử trong phân tử benzen cùng nằm trên một mặt phẳng.

Những câu **đúng** là:

- A. a, b, c, d B. c, d, e C. a, b, d, e D. a, c, d, e

VII.7. Khi nitro hoá axit benzen sunfonic bằng $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$, ta thu được sản phẩm chính là (C có nhóm $-\text{SO}_3\text{H}$ được đánh số 1).

- A. *o* – nitrobenzensunfonic axit B. *m* – nitrobenzensunfonic axit
C. 3,5 – nitrobenzensunfonic axit D. 2, 4,6 – trinitrobenzensunfonic axit

VII.8. Để nhận biết benzen, toluen, styren (đựng trong các bình riêng rẽ) người ta dùng thuốc thử nào sau đây:

- A. Dung dịch KMnO_4 B. Brom lỏng
C. Dung dịch $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ D. Brom dung dịch

VII.9. Trong một bình kín chứa hỗn hợp gồm hidrocarbon X mạch hở và khí hidro có Ni làm xúc tác (thể tích Ni không đáng kể). Nung nóng bình một thời gian, thu được một khí B duy nhất. Ở cùng nhiệt độ, áp suất trong bình trước khi nung nóng gấp ba lần áp suất sau khi nung nóng. Đốt cháy một lượng B thu được 4,4g CO_2 và 2,7g H_2O . Công thức phân tử của X là:

- A. C_2H_4 B. C_2H_2 C. C_3H_4 D. C_4H_4

VII.10. Để điều chế 52g benzen bằng axetilen với hiệu suất 80% người ta phải dùng lượng axetilen (đktc) là:

- A. 1436,5 lít B. 1164,8 lít C. 143,65 lít D. 116,48 lít

VII.11. Trong quy trình sản xuất benzen từ hexan, hiệu suất là 42%. Để sản xuất 19,5kg benzen cần lượng hexan là:

- A. 21 kg B. 210 kg C. 50 kg D. 500 gam

VII.12. Đốt cháy hoàn toàn a gam xilen (C_8H_{10}) trong O_2 thu được một hỗn hợp khí. Hấp thụ hoàn toàn hỗn hợp khí này vào trong 15 lít Ca(OH)_2 0,5M thu được 500 gam kết tủa rắn. Giá trị của a là:

- A. 66,25 gam B. 132,5 gam
C. 66,25 gam hoặc 132,5gam D. 66,25 gam và 133,5 gam

VII.13. Từ naphtalen cho tác dụng với dung dịch Br_2 có mặt xúc tác Fe, ta được:

- A. α - bromnaphtalen B. β - bromnaphtalen
C. o - bromnaphtalen D. A và B

VII.14. Nhóm những chất đều là hidrocarbon là:

- A. FeCl , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, CH_4 , NaHCO_3 . B. NaC_6H_5 , CH_4O , HNO_3 , C_6H_6
C. CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , C_6H_6 D. CH_3NO_2 , CH_3Br , NaOH

VII.15. Hidrocarbon sau đây trong phân tử vừa có liên kết đơn, vừa có liên kết đôi giữa cacbon:

- A. Etilen B. Benzen C. Metan D. Axetilen

VII.16. Khi cho toluen tác dụng với clo, chiếu sáng tỉ lệ mol 1 : 1 thì:

- A. Xảy ra phản ứng thế, tạo thành phenylclorua.
B. Xảy ra phản ứng cộng, tạo thành benzylclorua.
C. Xảy ra phản ứng thế, tạo thành benzylclorua.
D. Xảy ra phản ứng cộng, tạo thành phenylclorua.

VII.17. Chỉ cần một thuốc thử, có thể phân biệt các chất benzen, etyl benzen, stiren. Thuốc thử đó là:

- A. Dung dịch Br_2 B. Dung dịch KMnO_4
C. Dung dịch HCl D. H_2

VII.18. Đốt cháy hoàn toàn một HCHC X có thành phần C, H, O thu được CO_2 và hơi nước với $V_{\text{CO}_2} = \frac{3}{4} V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6}{7} V_{\text{O}_2}$ dùng để đốt cháy X. Mặt khác 1 lít hơi X có khối lượng bằng 46 lần khối lượng của 1 lít H_2 đo ở cùng đk. Vậy CTPT của X là :

- A. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ D. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$

VII.19. Hidrocarbon X có công thức phân tử C_4H_{10} không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $\text{C}_7\text{H}_5\text{KO}_2$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch axit HCl tạo thành hợp chất $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$. X có tên gọi là:

- A. etylbenzen C. 1,3 – dimetylbenzen
B. 1,2 – dimetylbenzen D. 1,4 – dimetylbenzen

VII.20. Cho các câu sau:

- a) Dầu mỏ là hỗn hợp các hidrocarbon khác nhau.
b) Khí thiên nhiên và khí dầu mỏ có thành phần các chất tương tự nhau **nhưng** khác nhau về hàm lượng từng chất.
c) Chúng cất thường chỉ có thể tách được dầu mỏ thành các phân đoạn **dầu mỏ** (là hỗn hợp các hidrocarbon) có nhiệt độ sôi gần nhau
d) Chúng cất thường có thể tách được dầu mỏ thành các phân đoạn chứa **các hidrocarbon** riêng biệt

Những câu *sai* là:

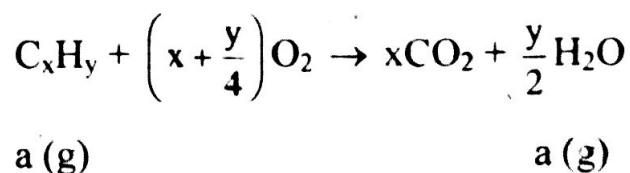
- A. a, b, c B. d; C. a, b, d D. b, d

**HƯỚNG DẪN GIẢI
ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM**

1. D	5. D	9. B	13. A	17. B
2. B	6. B	10. A	14. C	18. A
3. A	7. C	11. C	15. B	19. A
4. C	8. A	12. D	16. C	20. B

GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

VII.4. X : C_xH_y



$$\Rightarrow 12x + y = 9y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

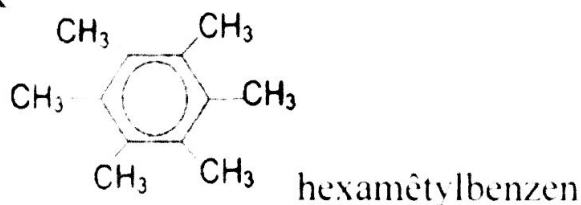
Công thức đơn giản nhất của X : C₂H₃;

Công thức nguyên (CTN): (C₂H₃)_n

Từ tính chất của X suy ra X thuộc đồng đẳng của benzen

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của X : $C_{12}H_{18}$

Công thức cấu tạo của X:



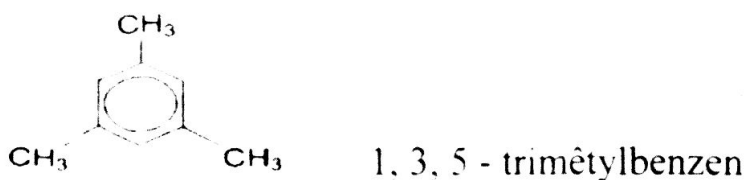
VII.5. Từ tính chất của A suy ra A là đồng đẳng của benzen C_nH_{2n-2} và từ phần trăm khối lượng cacbon tìm ra được $n = 9$.

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A: C_9H_{12}

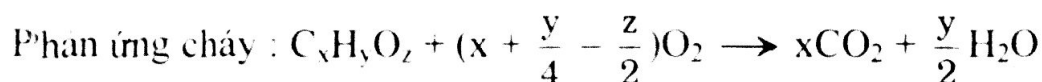
A có mạch nhánh ngoài vòng benzen

Khi thế brom vào nhánh hoặc vào vòng chỉ cho một sản phẩm duy nhất, chứng tỏ các vị trí thế trên vòng benzen đều như nhau và trên nhánh cũng vậy.

Vậy công thức cấu tạo của A là:



VII.18. Đặt CTTQ của X là $C_xH_yO_z$.



Theo đề ra ta có : $x = \frac{3}{4} \cdot \frac{y}{2} = \frac{6}{7} \cdot (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})$ (1)

Và $12x + y + 16z = 46.2 = 92$ (2)

Giải (1, 2) ta được $x = 3$; $y = 8$; $z = 3$

Vậy CTPT là : $C_3H_8O_3$

CHƯƠNG VIII

DẪN XUẤT HALOGEN – ANCOL – PHENOL

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

DẪN XUẤT HALOGEN CỦA HIĐROCACBON

- Công thức tổng quát : $C_xH_yCl_z$
- **Phân loại:** ba loại
 - Dẫn xuất halogen no
 - Dẫn xuất halogen không no
 - Dẫn xuất halogen thơm
- **Đồng phân:**
 - Mạch C
 - Vị trí nhóm chức halogen
- **Bậc của dẫn xuất halogen:** bằng bậc của C mang nguyên tử halogen.
- **Danh pháp:**
 - Tên gốc chức: Tên gốc hidrocarbon | Tên halogenua
 - Tên thay thế:

Tên phần thế	Tên C mạch chính	Tên phần định chức
--------------	------------------	--------------------

- **Tính chất hoá học:**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) THẾ: nguyên tử halogen bởi nhóm $-OH$ bằng dung dịch kiềm nóng	$C_2H_5Cl + OH^- \xrightarrow{t^\circ} C_2H_5OH + Cl^-$ $CH_2 = CH - CH_2Cl + H_2O \xrightarrow{t^\circ} CH_2 = CH - CH_2OH + HCl$ $C_6H_5 - Cl + NaOH \xrightarrow{300^\circ C, 200 atm} C_6H_5OH + NaCl$	• Dùng điều chế ancol • Dẫn xuất loại ankyl halogenua bị thủy phân ngay khi đun với nước.

	Nếu NaOH dư thì : $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{Cl} + 2\text{NaOH} \xrightarrow{300^\circ\text{C}, 200\text{atm}} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	Dẫn xuất loại phenyl halogenua chỉ phản ứng ở nhiệt độ và áp suất cao.
2) TÁCH HX (X : Halogen) bằng kiềm rượu	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{ancol}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_3 \xrightarrow{-\text{HCl}} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	<u>Quy tắc tách Zai-xep</u>: nguyên tử halogen ưu tiên tách cùng H ở C bên cạnh có bậc cao hơn
3) Phản ứng với Mg/ete khan	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{etekhan}} \text{C}_2\text{H}_5 - \text{Mg} - \text{Br}$	

ANCOL (hay RƯỢU)

• **Định nghĩa:** Ancol là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm $-\text{OH}$ liên kết trực tiếp với nguyên tử C no.

• **Công thức tổng quát :** $\text{R}(\text{OH})_a$ hay $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{OH})_a$ ($a \leq n$)

• **Phân loại:**

- Theo cấu tạo gốc hidrocarbon: ancol no, không no, thơm
- Theo số lượng nhóm OH: ancol đơn, đa chức.
- Theo bậc ancol (bằng bậc của C mang nhóm $-\text{OH}$)

• **ANKANOL** (rượu no, đơn chức): $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

– **Đồng phân:**

- Mạch cacbon
- Vị trí nhóm $-\text{OH}$
- Khác chức (là chức ete)

– **Danh pháp:**

– Tên gốc chức:

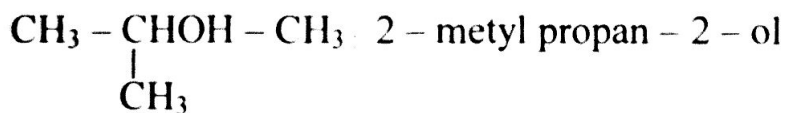
Ancol	tên gốc hidrocarbon	ic
-------	---------------------	----

Ví dụ: CH_3OH : ancol metylic ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: ancol etylic

– Tên thay thế:

Tên gốc hidrocarbon tương ứng	số chỉ vị trí	ol
-------------------------------	---------------	----

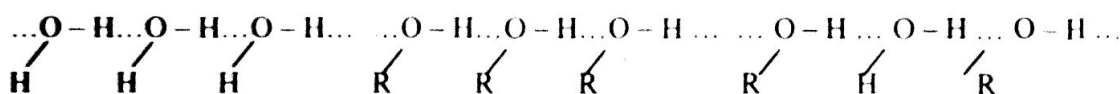
Ví dụ: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$: propan – 1 – ol



– Tính chất vật lí và liên kết hiđro:

Ancol có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và độ tan trong nước cao hơn so với hidrocarbon, dẫn xuất halogen, ête có khối lượng phân tử tương tự.

Nguyên nhân: ancol có liên kết $-\text{O}-\text{H}$ phân cực nên hình thành được liên kết hiđro với nhau (làm tăng nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi) và với nước (làm tăng độ tan trong nước)



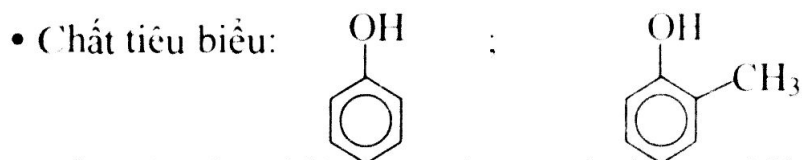
– Tính chất hoá học:

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) THỂ: <i>H của nhóm –OH ancol bằng kim loại kiềm</i>	$\text{R(OH)}_a + a\text{Na} \rightarrow \text{R(ONa)}_a + \frac{a}{2} \text{H}_2 \uparrow$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$ Natrietylát $(\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH})$ $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + 3\text{Na} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{ONa})_3 + \frac{3}{2} \text{H}_2 \uparrow$	- Phản ứng dùng để nhận biết ancol. - Từ tỉ lệ mol giữa ancol với H_2 suy ra số nhóm $-\text{OH}$ trong ancol: $\frac{n_{\text{H}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{a}{2} \Rightarrow \text{có } a \text{ nhóm } -\text{OH}$ - Sự thủy phân ancolat dùng để tái tạo ancol khi tách.
2) THỂ: <i>Nhóm OH ancol bằng gốc axit</i>	$\text{ROH} + \text{HA} \longrightarrow \text{RA} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Phản ứng dùng để tạo dẫn xuất halogen

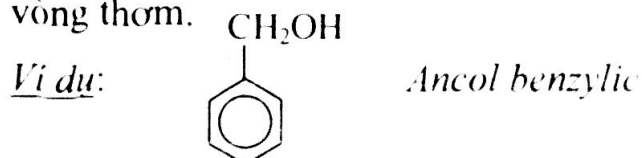
3) TÁCH NƯỚC a. Tách H_2O liên phân tử tạo ETE b. Tách H_2O nội phân tử tạo hợp chất không no	$ROH + R'OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_{4,d}} ROR' + H_2O$ $2C_2H_5OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_{4,d}} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$ (dietyl ete) $C_nH_{2n+2}OH \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_{4,d}} C_nH_{2n} + H_2O$ $C_2H_5OH \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_{4,d}} C_2H_4 + H_2O$ $CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_{4,d}} \begin{cases} CH_3-CH=CH-CH_3 \\ (s\grave{a}n\ p\grave{h}\grave{a}m\ ch\grave{i}nh) \\ CH_3-CH_2-CH=CH_2 \\ (s\grave{a}n\ p\grave{h}\grave{a}m\ ph\grave{u}) \end{cases}$	• Thực chất đây là phản ứng thế nhóm OH bằng OR' • Phản ứng dùng để điều chế anken từ ankanol • Tách theo quy tắc Zai-xep (tương tự tách HX từ dẫn xuất halogen)
4) OXI HOÁ KHÔNG HOÀN TOÀN	• Ancol bậc 1 bị oxi hoá nhẹ thành andehit $R-CH_2OH + CuO \xrightarrow{t^\circ} RCHO + Cu + H_2O$ • Ancol bậc 2 bị oxi hoá nhẹ tạo thành xeton $R-\underset{\substack{ \\ O}}{CH}-R' + CuO \xrightarrow{t^\circ} R-\underset{\substack{ \\ OH}}{C}-R' + Cu + H_2O$ • Ancol bậc 3 bị oxi hoá thì gãy mạch cacbon.	• Dùng để xác định bậc của ancol từ đó suy ra công thức cấu tạo.
5) ĐÓT CHÁY	$C_nH_{2n+2}O + \frac{3n}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$	• Ancol no cháy cho $n_{H_2O} > n_{CO_2}$
ĐIỀU CHẾ ANCOL		
Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1, Anken hợp H_2O	$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} C_2H_5OH$	

PHENOL

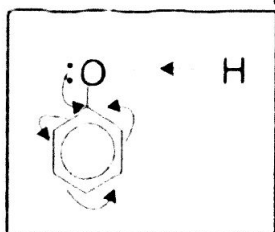
• **Định nghĩa:** phenol là loại hợp chất mà phân tử có nhóm $-OH$ liên kết trực tiếp với vòng benzen.



Chú ý: Phân biệt rượu thơm: có nhóm $-OH$ dính vào mạch nhánh của vòng thơm.



• Tính chất hoá học:



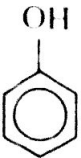
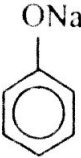
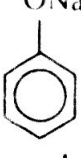
Cặp electron chưa tham gia liên kết của nguyên tử oxi tham gia liên hợp với các electron π của vòng benzen, làm cho mật độ electron di chuyển vào vòng benzen, làm cho:

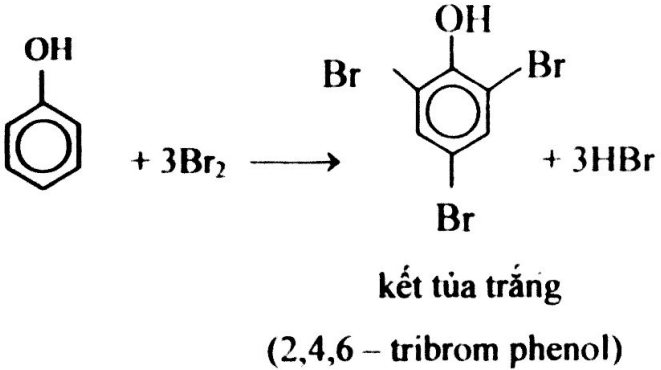
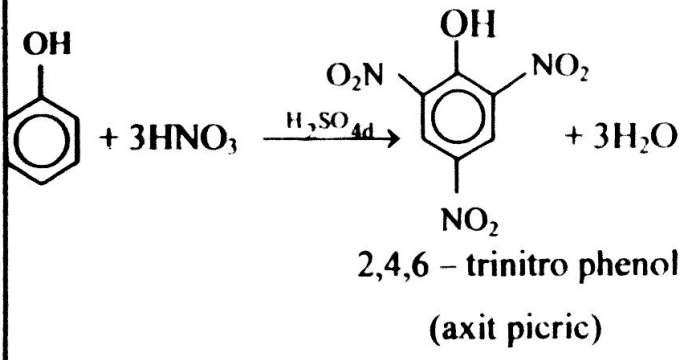
- liên kết $O - H$ trở nên phân cực hơn (so với OH của ancol)

→ phenol có tính axit tuy yếu (dung dịch phenol không làm đổi màu).

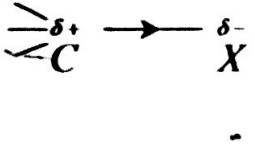
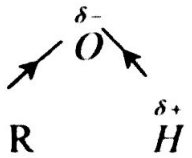
- mật độ electron ở vòng benzen tăng lên, nhất là ở các vị trí *o* và *p* → phản ứng thế ở vòng benzen dễ dàng hơn.

- liên kết $C - O$ trở nên bền vững hơn so với ở ancol → nhóm OH phenol không bị thế bởi gốc axit như nhóm OH ancol.

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) TÍNH AXIT a, Phản ứng với kim loại kiềm b, Phản ứng với dung dịch kiềm	 + Na →  + $\frac{1}{2}H_2 \uparrow$  + NaOH →  + H_2O (Natri phenolat tan)	• Tính axit của C_6H_5OH yếu hơn H_2CO_3 nên có phản ứng: $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$ Phản ứng dùng để tái tạo phenol khi tách

2) PHẢN ỨNG THÈ: ở vòng benzen	 kết tủa trắng (2,4,6 – tribrom phenol)  2,4,6 – trinitro phenol (axit picric)	Phản ứng dùng nhận biết phenol.
ĐIỀU CHẾ PHENOL: từ benzen theo sơ đồ:		
$\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{CH}_3)_2 \xrightarrow[2, \text{H}_2\text{SO}_4]{1, \text{O}_2, \text{kk}} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{OCH}_3$ hoặc $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Cl}_2/\text{Fe}} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{NaOH dd, t}^\circ, \text{p}} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$		

LUYỆN TẬP

	Dẫn xuất halogen	Ancol	Phenol
cấu trúc			
Tính chất hoá học	$\text{RX} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{etanol}} \text{R}-\text{MgX}$ $\text{R}-\text{X} \xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O}} \text{R}-\text{OH}$ $\begin{array}{c} & \\ \text{---C---C---} \\ & \text{H X} \end{array} \xrightarrow{\text{KOH, ancol}} \begin{array}{c} & \\ \text{---C=C---} \\ & \end{array}$	$\text{ROH} + \text{Na} \xrightarrow{\text{H}_2} \text{RONa}$ $\text{R}-\text{OH} + \text{NaOH} \nrightarrow$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \xrightarrow{\text{H}_2} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$

	Dẫn xuất clo, brom và iot không bị thế trong môi trường axit	$ROH + HA \rightarrow RA + H_2O$ $ROH \xrightarrow{H^+} ROR$ $ROH \xrightarrow{H^+} \text{anken}$	$C_6H_5OH + HCl \nrightarrow$ $C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow 3HBr + 2,4,6-Br_3C_6H_2OH \downarrow$
điều chế	- Halogen hoá hidrocarbon. - Thế nhóm OH ancol $ROH + HX \rightarrow RX + H_2O$	- Hydrat hoá anken - Thế X thành OH $R-X \xrightarrow{NaOH/H_2O} R-OH$	$C_6H_5CH(CH_3)_2 \xrightarrow{H_2O_2}$ $\xrightarrow{2)H_2SO_4} C_6H_5OH$
ứng dụng	Monome, chất trừ dịch hại, chất diệt cỏ, dung môi	Nguyên liệu để sản xuất anđehit, axit, este, chất dẻo, dung môi, nhiên liệu, đồ uống, dược phẩm	Dùng để sản xuất chất dẻo, thuốc nổ, dược phẩm, phẩm nhuộm, thuốc trừ dịch hại.

B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng 29.

Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá

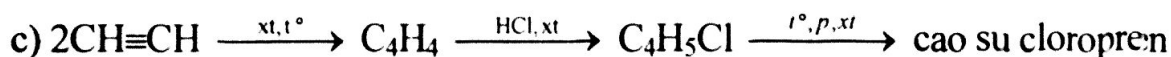
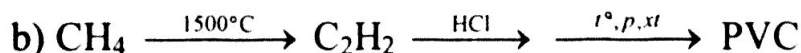
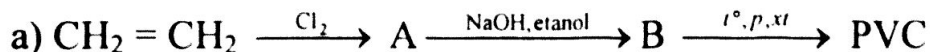
Phương pháp:

Nắm chắc kiến thức về tính chất hoá học, điều chế dẫn xuất halogen – ancol – phenol.

Cần nhớ:

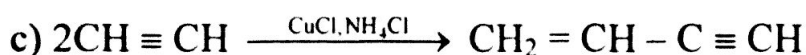
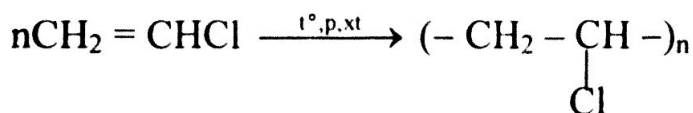
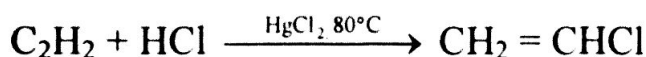
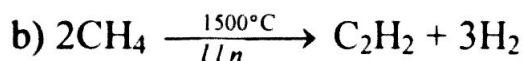
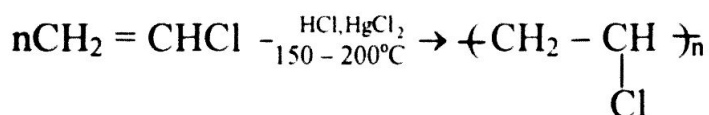
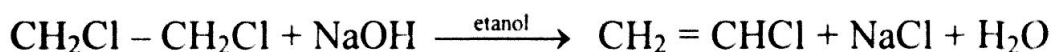
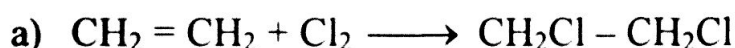
- Ancol chỉ tác dụng với kim loại kiềm, không tác dụng với kim loại khác và không tác dụng dung dịch kiềm.
- Phenol tác dụng với cả kim loại kiềm và dung dịch kiềm, không tác dụng với kim loại khác.
- Muốn tạo este của phenol, không cho phenol tác dụng với axit mà phải cho phenol tác dụng với anhydrit của axit $(RCO)_2O$ hay dẫn xuất của axit $RCOCl$.
- Phenol có tính axit nhưng yếu hơn axit cacbonic.

Ví dụ 1 : Hãy hoàn chỉnh các sơ đồ phản ứng tổng hợp PVC và cao su isopren cho dưới đây và cho biết hiện nay chúng được tổng hợp theo sơ đồ như thế nào?

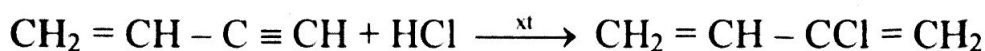


(SGK Hoá học 11 – nâng cao)

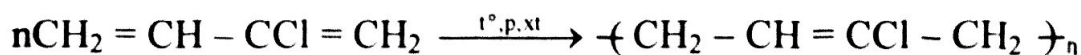
Giải:



vinyl axetilen

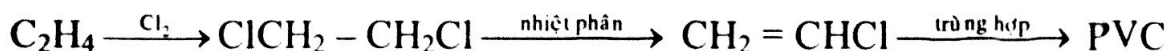


Cloropren

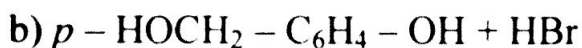


cao su cloropren

Hiện nay PVC được tổng hợp theo sơ đồ:



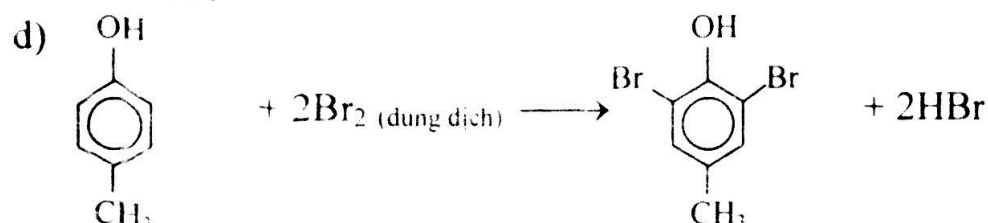
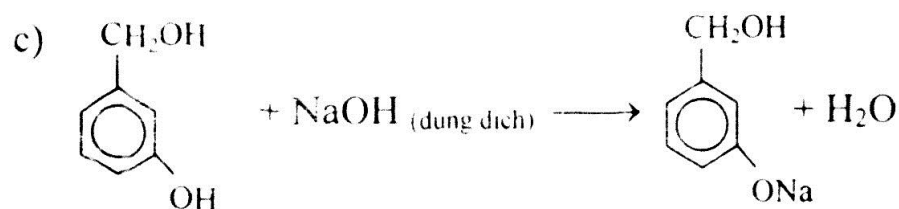
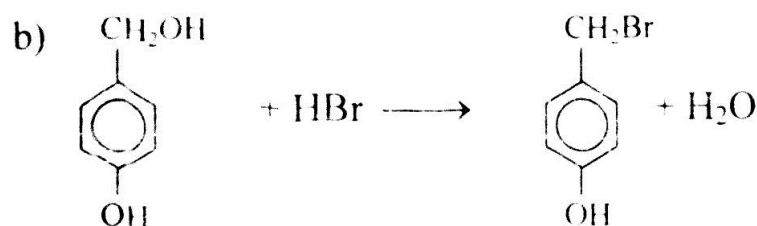
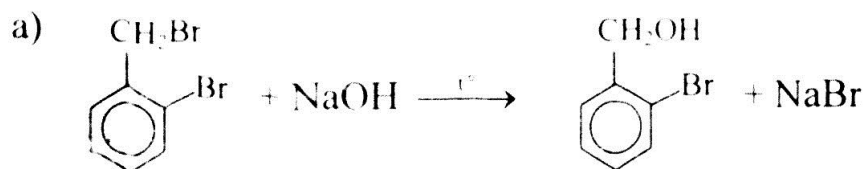
Ví dụ 2 : Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



c) $m\text{-HOCH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH} + \text{NaOH}$ (dung dịch)

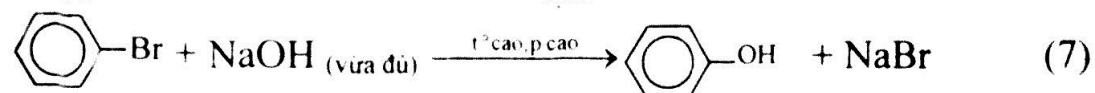
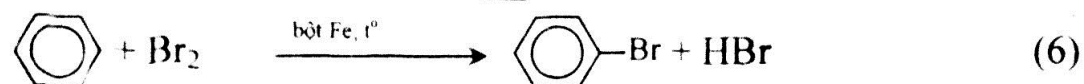
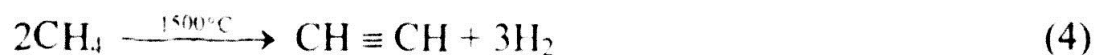
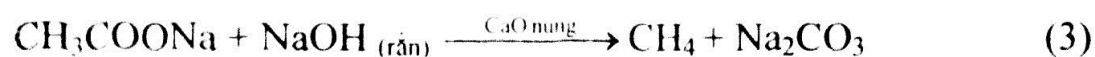
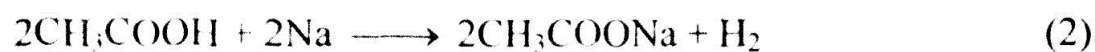
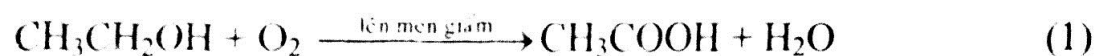
d) $p\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH} + \text{Br}_2$ (dung dịch)

Giải:



Ví dụ 3 : Từ ancol etylic và các chất vô cơ cần thiết khác, viết các phản ứng hoá học để điều chế phenol.

Giải:



Dạng 30.**Viết công thức cấu tạo - gọi tên****Phương pháp:****• Dẫn xuất halogen:**

– Tên gốc – chức:

Tên gốc hiđrocacbon	+ tên halogenua
---------------------	-----------------

– Tên thay thế:

Tên Halogen	+ tên hiđrocacbon
-------------	-------------------

(Mạch chính là mạch C dài nhất có chứa halogen; số chỉ vị trí halogen là số bé).

• Ancol:

– Tên gốc – chức:

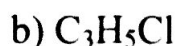
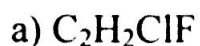
Ancol	tên gốc hiđrocacbon	ic
-------	---------------------	----

– Tên thay thế:

Tên gốc hiđrocacbon tương ứng	số chỉ vị trí	ol
-------------------------------	---------------	----

Lưu ý: Mạch chính là mạch C dài nhất có nhóm – OH, số chỉ vị trí nhóm OH là số bé.

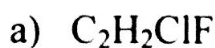
Ví dụ 1 : Hãy viết công thức cấu trúc (công thức lập thể) và gọi tên các đồng phân ứng với công thức phân tử:

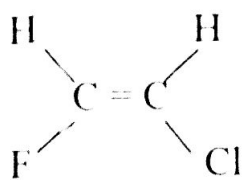


(SGK Hoá học 11 – nâng cao)

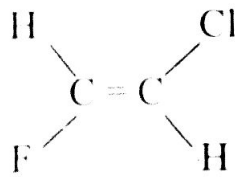
Giải:

Công thức cấu trúc (công thức lập thể) và gọi tên các đồng phân ứng với công thức phân tử:



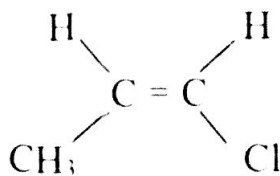


cis-1-clo-2-floeten

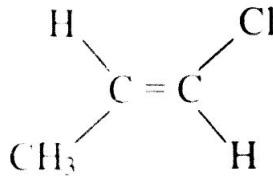


trans-1-clo-2-floeten

b) C_3H_5Cl



cis-1-clo prop-1-en



trans-1-clo prop-1-en

Ví dụ 2 : Viết công thức cấu tạo của các ancol sau:

a) ancol isobutylic

b) ancol isoamylic

c) 2 - metylhexan - 3 - ol

d) xiclohexanol

e) but - 3 - en - 1 - ol

g) 2 - phenyletan - 1 - ol

(SGK Hoá học 11 - nâng cao)

Giải:

a) $(CH_3)_2CHCH_2OH$;

b) $(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$

c) $CH_3CH_2CH_2CHOHCH(CH_3)_2$ d)



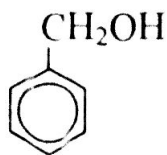
e) $CH_2 = CHCH_2CH_2OH$

g) $C_6H_5CH_2CH_2OH$

Ví dụ 3 : Hãy viết công thức cấu tạo các đồng phân có công thức phân tử C_7H_8O chứa vòng benzen. Gọi tên và phân loại chúng theo nhóm chức.

(SGK Hoá học 11 - nâng cao)

Giải:



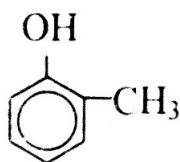
ancol benzylic

(1)



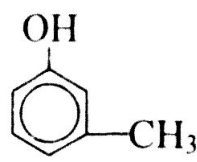
metyl phenyl ete

(2)



o - crezol

(3)



m - crezol

(4)



CH_3 *p* - crezol

(5)

Chất (1) là ancol; chất (2) là ete; chất (3), (4), (5) là phenol.

Dạng 31.**Xác định công thức phân tử****Phương pháp:****Cần nhớ:**

Cách đặt công thức chung của rượu

- Rượu mạch hở: $C_nH_{2n+2-2k-a}(OH)_a$
($a \leq n$; k: là số liên kết π) hay $R(OH)_a$
- Rượu no, mạch hở: $C_nH_{2n+2-a}(OH)_a$ hay $C_nH_{2n+2}O_a$
- Rượu no, đơn chức: $C_nH_{2n+1}OH$ hay $C_nH_{2n+2}O$
- Rượu không no, đơn chức: một liên kết π : $C_nH_{2n-1}OH$ ($n \geq 3$)
- Rượu thơm đơn chức: $C_nH_{2n-7}OH$ ($n \geq 7$)

Ví dụ 1 : Cho 45,6 gam hỗn hợp A gồm glixerol và một ancol no đơn chức B phản ứng với natri (dư) thu được 13,44 lít khí (đktc). Nếu cho 22,8 gam hỗn hợp A tác dụng với $Cu(OH)_2$ thì sẽ hoà tan được 7,35 gam $Cu(OH)_2$. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn, hãy xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo có thể có của ancol B.

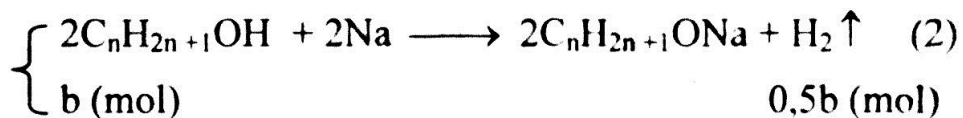
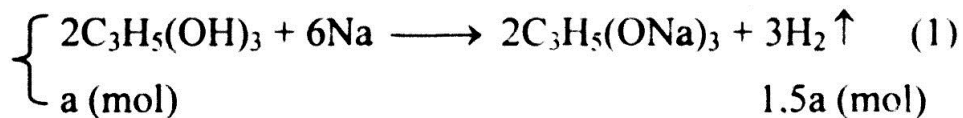
Giải:

Đặt công thức ancol no, đơn chức B cần tìm là $C_nH_{2n+1}OH$

Giả sử 45,6 gam hỗn hợp A gồm a (mol) glixerol và b (mol) ancol B

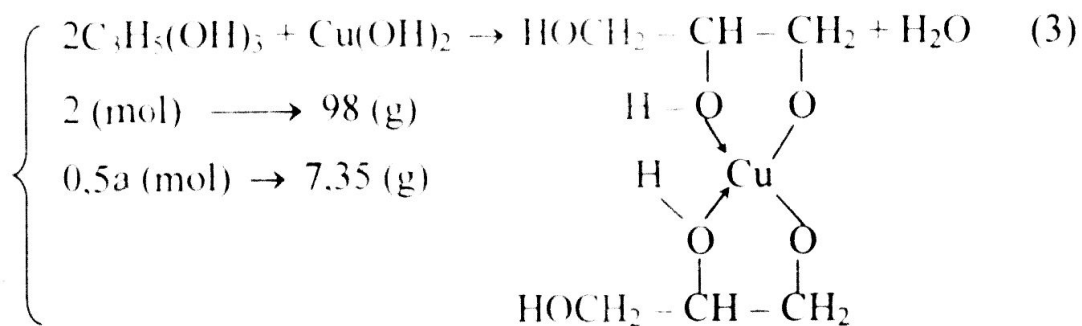
→ 22,8 gam A có chứa 0,5a (mol) glixerol và 0,5b (mol) ancol B

- Xét thí nghiệm (1):



$$\text{Ta có: } n_{H_2} = 1,5a + 0,5b = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)} \quad (I)$$

- Xét thí nghiệm (2):



$$a = \frac{2 \times 7,35}{0,5 \times 98} = 0,3 \text{ (mol)}$$

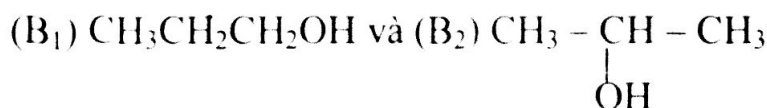
Thế vào (1):

$$b = \frac{0,6 - 1,5a}{0,5} = \frac{0,6 - 1,5 \times 0,3}{0,5} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$M_B = 14n + 18 = \frac{45,6 - 0,3 \cdot 92}{0,3} = 60 \longrightarrow n = 3$$

Vậy ancol B là C_3H_8O .

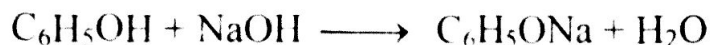
Công thức cấu tạo có thể có của B:



Ví dụ 2 : Cho một hỗn hợp của phenol C_6H_5OH và rượu thơm đơn chức. Lấy 20,2 gam hỗn hợp này tác dụng với Na dư thì thu được 2,24 lít H_2 điều kiện tiêu chuẩn. Mặt khác, cũng 20,2 gam hỗn hợp này được trung hoà vừa đủ bởi 50ml dung dịch NaOH 2M. Xác định thành phần của hỗn hợp và công thức của rượu thơm.

Giải:

Gọi công thức của rượu thơm C_nH_{2n-7} ($n \geq 7$), khi tác dụng với NaOH chỉ có phenol tác dụng:

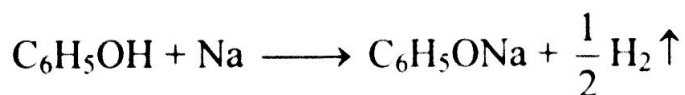


$$\Rightarrow n_{C_6H_5OH} = n_{NaOH} = 0,05 \times 2 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$m_{C_6H_5OH} = 0,1 \times 94 = 9,4 \text{ (g)}$$

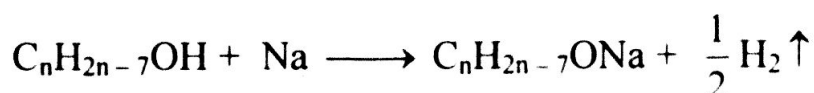
$$\text{Khối lượng rượu thơm: } 20,2 - 9,4 = 10,8 \text{ (g)}$$

Tác dụng Na:



Số mol H_2 sinh ra do phenol: $n_{\text{H}_2} = \frac{0,1}{2} = 0,05$

Số mol H_2 sinh ra do rượu: $n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} - 0,05 = 0,05 \text{ (mol)}$



Số mol rượu: $0,05 \times 2 = 0,1 \text{ (mol)}$

Phân tử lượng của rượu: $M = \frac{10,8}{0,1} = 108 \text{ đ.v.C}$

$$14n - 7 + 17 = 108 \Leftrightarrow 14n = 98 \Rightarrow n = 7$$

Công thức phân tử rượu thơm: $\text{C}_7\text{H}_7\text{OH}$

Công thức cấu tạo:



Dạng 32.

Xác định công thức cấu tạo dựa vào đặc điểm của phản ứng

Phương pháp:

Cần nhớ:

- Điều kiện để một ancol bền: nhóm – OH phải gắn vào nguyên tử cacbon no (tức C không chứa liên kết bội) và mỗi C chỉ chứa tối đa một nhóm – OH.
- Rượu bậc 1 bị oxi hoá tạo andehit
- Rượu bậc 2 bị oxi hoá tạo xeton
- Rượu bậc 3 khó bị oxi hoá.

Ví dụ 1 : Hai đồng phân A và B chỉ chứa C, H và O. Đốt cháy hoàn toàn 1,38g A thu được 1,344 lít khí CO₂ (đktc) và 1,62 g nước. Tỉ khối hơi của B so với hidro bằng 23. A tác dụng với natri giải phóng hidro còn B không phản ứng với natri. Hãy xác định công thức phân tử, nhóm chức và công thức cấu tạo của A và B.

(SGK Hoá học 11 – nâng cao)

Giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06\text{mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ mol};$$

Tính tiếp ta có $m_C = 0,72\text{g}; m_H = 0,18\text{g}; m_O = 0,48\text{g}$

$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ (x, y, z nguyên dương)

$$12x : y : 16z = 0,72 : 0,18 : 0,48 = 2 : 6 : 1$$

Công thức đơn giản nhất C₂H₆O suy ra (C₂H₆O)_n

$$d_{\text{B}_{\text{H}_2}} = \frac{M_{\text{B}}}{2} = 23 \longrightarrow M_{\text{B}} = 23.2 = 46 \longrightarrow n = 1$$



A (ancol)

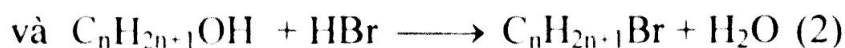
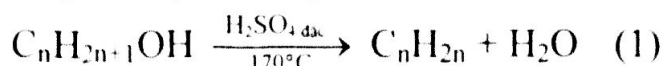
B (ete)

Ví dụ 2 : Một ancol A tác dụng HBr cho hợp chất B chứa C, H và 58,4% Br. Nếu đun nóng A với H₂SO₄ đặc ở 170°C thì thu được ba anken. Viết công thức cấu tạo của A, B và các anken.

Giải:

Vì ancol A đun nóng với H₂SO₄ đậm đặc ở 170°C cho sản phẩm anken nên A phải là ancol no, đơn chức, có công thức tổng quát : C_nH_{2n+1}OH.

Phương trình phản ứng:

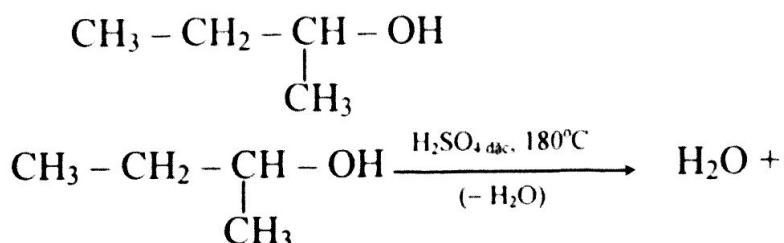


Theo bài cho, chất B là C_nH_{2n+1}Br có khối lượng mol:

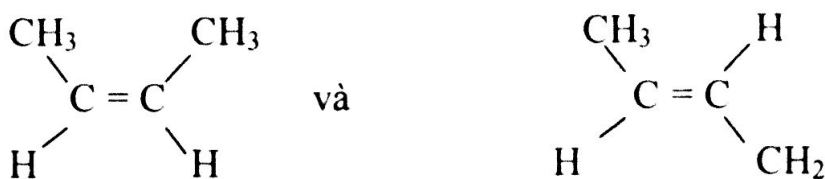
$$M_{\text{B}} = 14n + 1 + 80 = \frac{80 \times 100}{58,4} = 137 \Rightarrow n = 4$$

Vậy công thức phân tử ancol là: C₄H₉OH

Do A tách nước tạo được sản phẩm gồm ba anken (2 đồng phân *cis* - *trans*) nên chỉ công thức cấu tạo sau hợp lí:

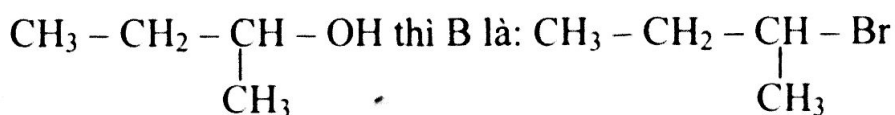


Sản phẩm chính:



(Sản phẩm phụ: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ buten-1)

Nếu công thức cấu tạo của A là:



Dạng 33.

Bài tập về độ rượu

Phương pháp:

Định nghĩa: Độ rượu là số mol ancol nguyên chất có trong 100ml dung dịch rượu (thường là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)

$$D^\circ = \frac{V(\text{ml}) \text{ rượu nguyên chất}}{V(\text{ml}) \text{ dung dịch rượu}} \times 100$$

Ví dụ 1 : Tính thể tích rượu 95° cần dùng để pha tạo ra 1 lít rượu có nồng độ 3(M). Biết tỉ khối rượu là 0,8.

Giải:

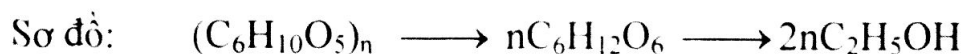
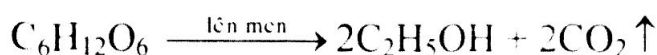
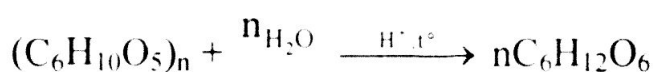
Trong 1 lít rượu 3M có: $3 \times 46 = 138$ (g) rượu nguyên chất

$$\text{Thể tích rượu nguyên chất} : \frac{138}{0.8} = 172.5 \text{ (ml)}$$

$$\text{Thể tích rượu } 95^\circ : \frac{172.5 \times 100}{95} = 181.5 \text{ (ml)}$$

Ví dụ 2 : Người ta dùng 1 tấn khoai chứa 75% bột và bột này có chứa 20% nước để làm rượu. Tỉ khối của rượu là 0.8. Tính thể tích rượu 95° điều chế được.

Giai:



$$\text{Khối lượng bột trong khoai: } \frac{75}{100} \times 10^6 = 75 \times 10^4 \text{ (gam)}$$

Khối lượng tinh bột nguyên chất:

$$\frac{75 \times 10^4 \times 80}{100} = 60 \times 10^4 \text{ (gam)}$$

Qua sơ đồ $\Rightarrow$ số mol rượu = 2n(số mol tinh bột)

$$= 2n \times \frac{60 \times 10^4}{162n} = 0,74 \times 10^4 \text{ (mol)}$$

Khối lượng rượu nguyên chất:

$$0,74 \times 10^4 \times 46 = 34,04 \times 10^4 \text{ (gam)}$$

$$\text{Thể tích rượu nguyên chất} : \frac{34,04 \times 10^4}{0,8} = 42,55 \times 10^4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Thể tích rượu } 95^\circ : \frac{42,55 \times 10^4}{95} = 44,8 \times 10^4 \text{ (mol)} = 448 \text{ (lít)}$$

Dạng 34.**Chuyển ancol bậc thấp thành ancol bậc cao và ngược lại****Phương pháp:**

❖ Vận dụng hai quy tắc:

• **Quy tắc Zai – xep** (tách H_2O của ancol thành anken):

nhóm $-OH$ ưu tiên tách cùng H ở C bên cạnh có bậc cao hơn.

• **Quy tắc cộng Maccopnhicop** (cộng H_2O vào anken thành ancol):
phần H của H_2O ưu tiên cộng vào C mang nối đôi có nhiều H hơn (tức C bậc thấp hơn), còn nhóm $-OH$ cộng vào C mang nối đôi có ít H hơn (tức có bậc cao hơn).

❖ Sơ đồ:

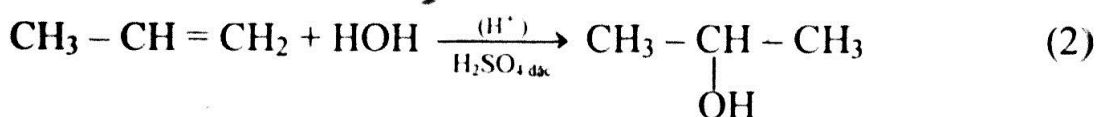
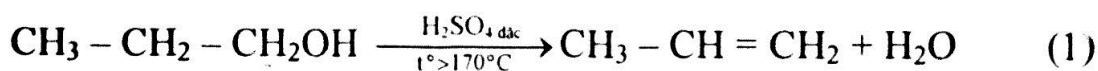
• Rượu bậc thấp $\xrightarrow{-H_2O}$ anken $\xrightarrow{+H_2O}$ rượu bậc cao hơn

• Rượu bậc cao $\xrightarrow{-H_2O}$ anken $\xrightarrow{+Cl_2/500^\circ C}$ cloanken $\xrightarrow{+d^2OH^-, t^\circ}$ rượu không no $\xrightarrow{+H_2/Ni, t^\circ}$ rượu no bậc thấp hơn

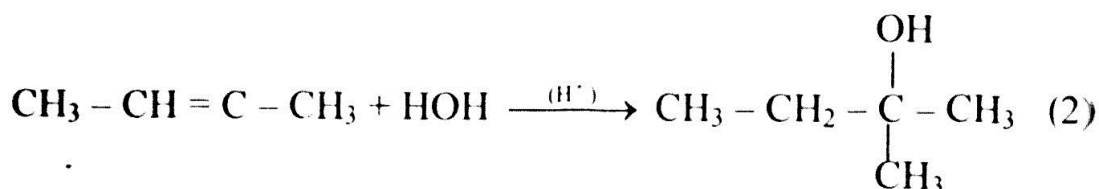
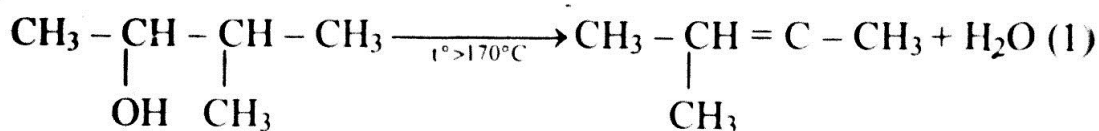
Ví dụ 1: Từ ancol bậc thấp chuyển thành ancol bậc cao (2 bước)

Giải:

Từ ancol bậc 1 điều chế ancol bậc 2.



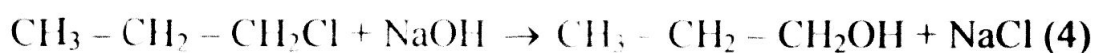
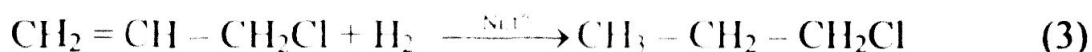
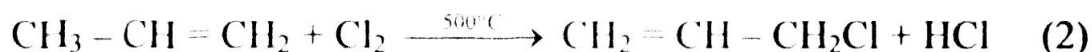
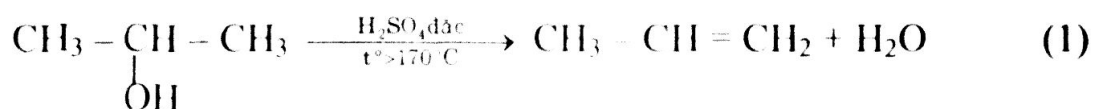
Từ ancol bậc 2 điều chế ancol bậc 3



Ví dụ 2 : Từ ancol bậc cao chuyển xuống ancol bậc thấp (4 bước)

Giải:

Từ ancol bậc 2 điều chế ancol bậc 1



Dạng 35.

Bài toán về hỗn hợp hai rượu đồng đẳng xác định công thức và phần trăm lượng từng rượu trong hỗn hợp.

Phương pháp:

- Đặt công thức phân tử trung bình với $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình. Tìm giá trị $\bar{n}$ từ đó suy ra công thức phân tử các rượu.
- Xác định phần trăm số mol từng rượu: nếu hai rượu phản ứng cùng hiệu

suất thì dùng công thức:
$$\begin{cases} \bar{n} = \frac{na + mb}{a + b} \\ a + b = 100 \end{cases}$$

Với
$$\begin{cases} n: \text{số nguyên tử C trong rượu 1} \\ m: \text{số nguyên tử C trong rượu 2} \\ a: \text{phần trăm số mol rượu 1} \\ b: \text{phần trăm số mol rượu 2} \end{cases}$$

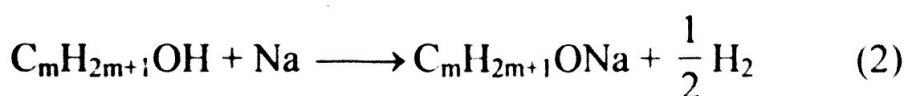
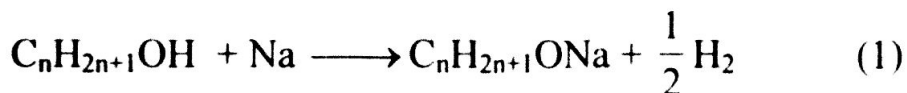
Suy ra a ; b. Từ đó ta tính được phần trăm số mol mỗi rượu (hoặc suy tiếp phần trăm khối lượng mỗi rượu, tùy theo đề yêu cầu).

Ví dụ 1 : Cho 16,6 gam một hỗn hợp hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của metanol phản ứng với Na dư thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc). Xác định công thức cấu tạo và thành phần phần trăm khối lượng của hai ancol trong hỗn hợp đó.

(SGK Hoá học 11 – nâng cao)

Giải:

Gọi hai đồng đẳng kế tiếp là: $C_nH_{2n+1}OH$ và $C_mH_{2m+1}OH$; $m = n + 1$



Lập hệ phương trình:

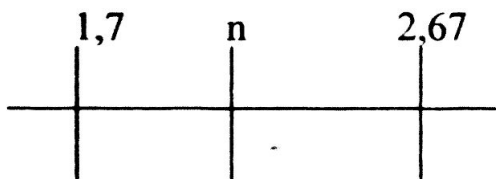
$$\begin{cases} (14n+18)x + (14n+32)y = 16,6 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

$$y = 0,8 - 0,3n$$

Biện luận:

$$y > 0 \longrightarrow 0,8 - 0,3n > 0 \longrightarrow n < 2,67$$

$$y < 0,3 \longrightarrow 0,8 - 0,3n < 0,3 \longrightarrow n > 1,7$$



Đáp số: C_2H_5OH và C_3H_7OH

Tính phần trăm khối lượng:

$$\begin{cases} 46x + 60y = 16,6 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình: $x = 0,1$ hay 4,6g C_2H_5OH

$y = 0,2$ hay 12g C_3H_7OH

$$\text{Phần trăm khối lượng } C_2H_5OH = \frac{4,6}{16,6} \cdot 100\% = 27,71\%$$

$$\text{Phần trăm khối lượng } C_3H_7OH = \frac{12}{16,6} \cdot 100\% = 72,29\%$$

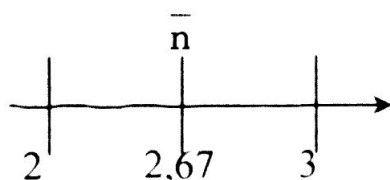
Cách giải khác: Gọi công thức tổng quát của hai rượu là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$ trong đó $\bar{n}$ là số nguyên tử C trung bình của hai rượu. $\bar{M}$ là khối lượng mol phân tử trung bình của hai rượu.



0,3 mol

$$\frac{3,34}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\bar{M} = \frac{16,6}{0,3} = 55,33 \longrightarrow 14\bar{n} + 18 = 55,33 \longrightarrow \bar{n} = 2,67$$



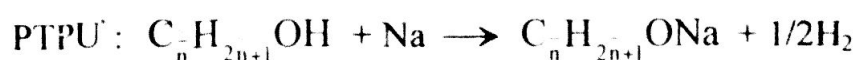
Ví dụ 2: Cho 11 gam hỗn hợp hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng ancol etylic phản ứng với natri dư thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc)

a) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên hai ancol.

b) Tính thành phần phần trăm khối lượng của hai ancol trong hỗn hợp.

Giải:

a) Đặt CTC cho hỗn hợp 2 ancol cần tìm là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$.



Từ phản ứng ta có: $n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH} = 2n_{H_2} = 2 \cdot 3,36/22,4 = 0,3 \text{ mol}$

$$\text{Vậy } M_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH} = \frac{11}{0,3} \text{ suy ra } \bar{n} = 1,33$$

Vậy CTPT của 2 ancol là: CH_3OH (metanol) và C_2H_5OH (etanol)

b) Gọi a, b lần lượt là số mol của CH_3OH và C_2H_5OH

$$\text{Ta có: } a + b = 0,3 \quad (1)$$

$$32a + 46b = 11 \quad (2)$$

Từ (1, 2) suy ra $a = 0,2$; $b = 0,1$

Vậy phần trăm khối lượng là :

$$\%m_{CH_3OH} = \frac{32.0,2}{11} . 100\% = 58,18\%$$

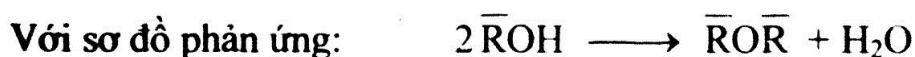
$$\%m_{C_2H_5OH} = 100 - 58,18 = 41,82\%$$

Dạng 36.

Xác định công thức cấu tạo của ancol đơn chức dựa vào phản ứng este hoá

Phương pháp:

– Tìm số mol ancol đơn chức:



Ta luôn có: $n_{H_2O} = n_{ete} = \frac{1}{2} n_{ancol \text{ bị ete hoá}}$

– Tìm khối lượng ancol theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{ancol \text{ bị ete hoá}} = m_{ete} + m_{H_2O}$$

– Từ số mol và khối lượng của ancol suy ra khối lượng phân tử (M) ancol và suy tiếp ra công thức phân tử ancol.

Lưu ý:

- Từ n ancol sẽ tạo ra $\frac{n(n+1)}{2}$ ete trong đó có n ete đối xứng.
- Nếu các ete tạo ra có số mol bằng nhau thì các ancol bị ete hoá cũng có số mol bằng nhau (với hiệu suất phản ứng ete hoá các ancol như nhau).

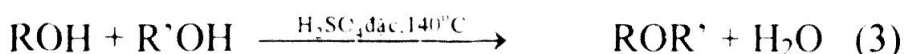
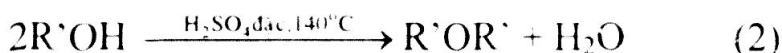
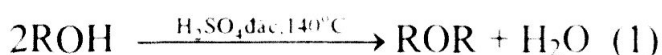
Ví dụ 1 : Đun nóng một hỗn hợp gồm hai ancol no, đơn chức A, B với H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$ đã thu được 32,4 gam nước và 108 gam hỗn hợp ba ete. Xác định công thức cấu tạo của hai ancol A, B. Biết ba ete thu được có số mol bằng nhau và phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giai:

Đặt công thức của hai ancol A, B là:

(A) $C_nH_{2n+1}OH$ (hay ROH) và (B) $C_mH_{2m+1}OH$ (hay R'OH)

Phương trình phản ứng:



Theo (1, 2, 3):

$$n_{\text{ba ete}} = n_{\text{hỗn hợp A, B}} = n_{H_2O} = \frac{32,4}{18} = 1,8 \text{ (mol)}$$

– Vì ba ete có số mol bằng nhau nên hai rượu cũng có số mol bằng nhau và bằng 1,8 mol.

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{hỗn hợp A, B}} = 1,8(14n + 18) + 1,8(14m + 18) = 32,4 + 108 = 140,4$$

$$\rightarrow 1,8(14n + 14m + 36) = 140,4$$

$$\rightarrow n + m = 3$$

Do n, m nguyên dương nên $n = 1$; $m = 2$

Vậy công thức cấu tạo của hai rượu là:

(A): CH_3OH và (B): CH_3CH_2OH

Ví dụ 2 : Có hai rượu đơn chức X và Y, trong phân tử mỗi rượu chứa không quá ba nguyên tử cacbon. Đun nóng hỗn hợp X, Y với H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$ ta thu được hỗn hợp ba ete với số mol bằng nhau. Lấy một trong ba ete cho vào bình kín dung tích là V (lít). Thêm vào bình 11 gam hỗn hợp khí A gồm CO và O_2 có khối lượng phân tử trung bình bằng $\frac{220}{7}$. Đun nóng bình để ete hoá hơi được hỗn hợp khí B có khối lượng phân tử trung bình là 35. Bật

tia lửa điện đốt cháy hết hỗn hợp khí trong bình sau đó đưa về 0°C thì áp suất khí trong bình bằng 0,7 atm. Lượng O_2 dư bằng $\frac{1}{6}$ lượng O_2 ban đầu.

- Tìm công thức phân tử của hai rượu.
- Tính khối lượng của mỗi rượu đã ete hoá.
- Tính dung tích V của bình.

Giải:

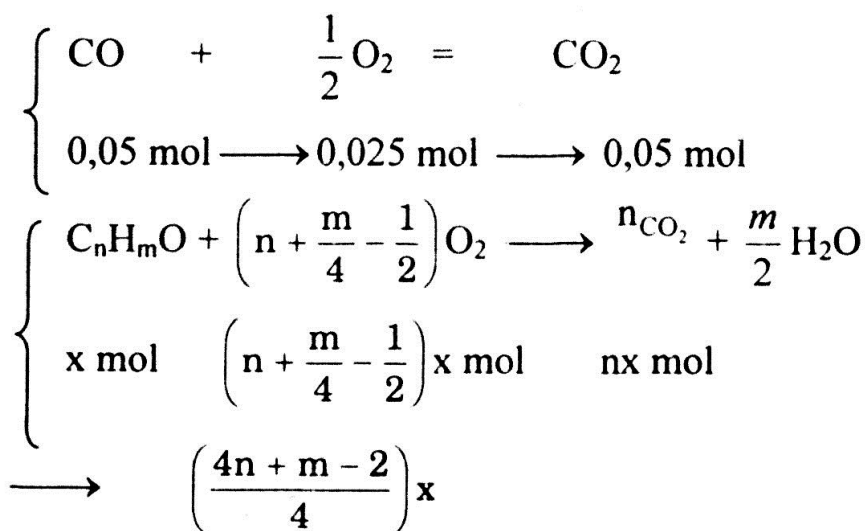
a) Các ete tạo thành là ete đơn chức. Lấy một trong ba ete cho vào bình kín có công thức $\text{C}_m\text{H}_m\text{O}$ và có số mol là x mol.

Gọi số mol CO là a mol, số mol O_2 là b mol, ta có:

$$\left. \begin{array}{l} 28a + 32b = 11 \\ \frac{11}{a+b} = \frac{220}{7} \end{array} \right\} \Rightarrow a = 0,05 \text{ mol}, b = 0,3 \text{ mol}$$

$$\overline{M} = \frac{28 \times 0,05 + 32 \times 0,3 + (12n + m + 16)x}{0,35 + x} = 35 \quad (\text{I})$$

Phản ứng cháy:



$$= 0,3 - \left(0,025 + \frac{0,3}{6}\right) = 0,225$$

$$\longrightarrow x = \frac{0,9}{4n - m - 2}$$

$$(\text{I}) \Rightarrow 5,8n = 14,6 + 0,35m$$

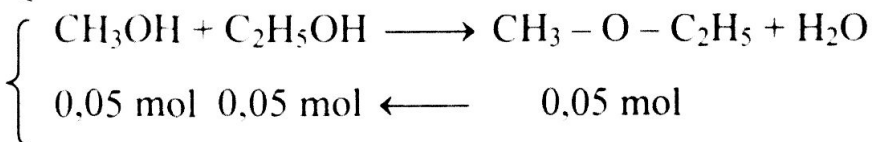
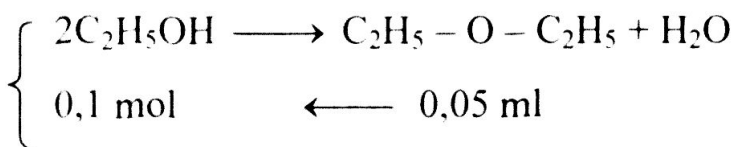
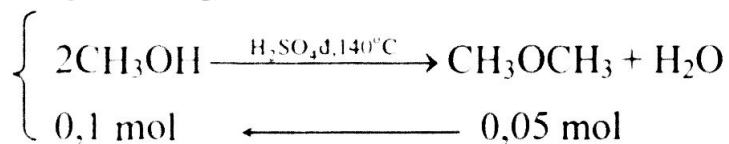
$$\longrightarrow m = \frac{5,8n - 14,6}{0,35} \Rightarrow n = 3, m = 8$$

Công thức ete: C_3H_8O

Vậy công thức phân tử của hai rượu: CH_3OH và C_2H_5OH .

b) Số mol ete = x = 0,05 (mol)

Các phản ứng ete hoá:



Khối lượng CH_3OH : $32 \times (0,1 + 0,05) = 4,8$ (gam)

Khối lượng C_2H_5OH : $46 \times (0,1 + 0,05) = 6,9$ (gam)

c) $n_{CO_2} = (0,05 + nx) = 0,2$ (mol)

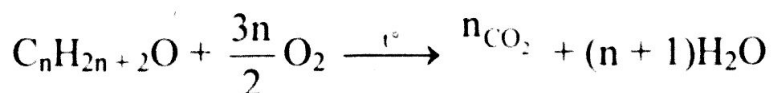
$$n_{O_2, \text{ dư}} = 0,3 \times \frac{1}{6} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\bar{V} = \frac{nRT}{p} = \frac{(0,2 + 0,05) \times 0,082 \times 273}{0,7} = 8 \text{ (lít)}.$$

Dạng 37.**Xác định công thức phân tử ancol dựa vào phản ứng cháy****Phương pháp:**

Đối với ankanol (rượu no, đơn chức, mạch hở).

– Phản ứng cháy có dạng:



Như vậy suy ra:

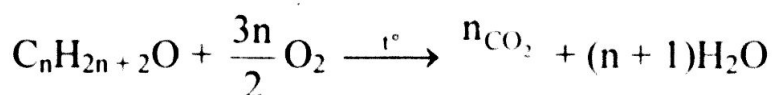
- $n_{\text{ankanol cháy}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$
- Một ancol khi cháy, nếu cho $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ thì đó là ancol no
(có thể đơn hoặc đa chức, tức công thức phân tử có dạng $C_nH_{2n+2}O_a$)

Ví dụ 1 : Đốt cháy một rượu đơn chức (X) thu được 0,88 gam CO_2 và 0,54 gam H_2O . Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên X.

Giải:

$$\left. \begin{array}{l} n_{H_2O} = \frac{0,54}{18} = 0,03 \text{ (mol)} \\ n_{CO_2} = \frac{0,88}{44} = 0,02 \text{ (mol)} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2} \text{ nên X là rượu no.}$$

Đặt công thức phân tử rượu no, đơn chức X là: $C_nH_{2n+2}O$



$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{0,03}{0,02} \Rightarrow n = 2$$

Vậy X là: C_2H_6O ; Cấu tạo: $CH_3 - CH_2 - OH$: etanol

Ví dụ 2 : Ancol Y khi cháy cho tỉ lệ mol $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1 : 2$. Tìm Y?

Giải:

Do $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1 : 2 \Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2}$

$\Rightarrow$ ancol Y no, có công thức phân tử $C_nH_{2n+2}O_a$



$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow n=1 \Rightarrow a=1$$

$\Rightarrow Y : CH_4O$ hay CH_3OH .

Dạng 38.

Tìm công thức phân tử phenol và thành phần hỗn hợp có chứa phenol

Phương pháp:

- Phenol đơn giản là C_6H_5OH (còn có tên axit phenic).
- Công thức phân tử của phenol đơn chức, có gốc hidrocarbon no liên kết với một vòng benzen là $C_nH_{2n-7}OH$ ($n \geq 6$).
- H trong nhóm $-OH$ của phenol linh động hơn H trong nhóm $-OH$ của ancol. Phenol tác dụng được với kim loại kiềm và dung dịch kiềm còn rượu chỉ phản ứng với kim loại kiềm.
- Phenol phản ứng được với dung dịch brom tạo kết tủa.

Ví dụ 1 : Cho 6,1 gam một đồng đẳng của C_6H_5OH tác dụng với dung dịch Br_2 dư thì thu được 17,95 gam hợp chất chứa 3 nguyên tử Br trong phân tử. Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo các đồng phân cùng chức của phenol nói trên.

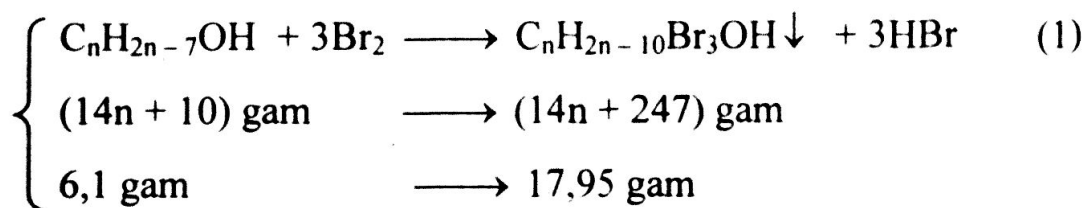
Giải:

Theo bài cho, đồng đẳng của C_6H_5OH tác dụng với dung dịch Br_2 dư tạo sản phẩm có 3 nguyên tử Br trong phân tử, chứng tỏ phản ứng thế xảy ra với tỉ lệ mol 1 : 3.

Đặt công thức phân tử đồng đẳng của C_6H_5OH cần tìm là:



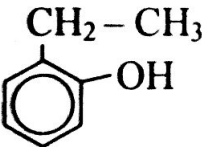
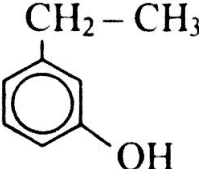
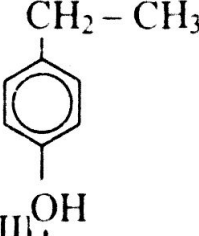
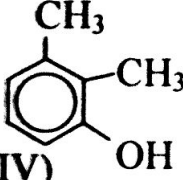
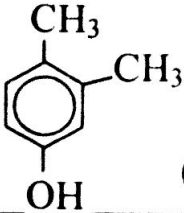
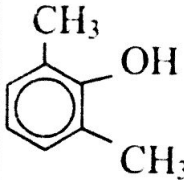
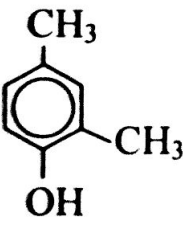
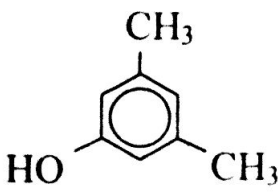
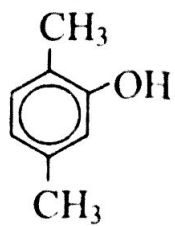
Phương trình phản ứng thế brom như sau:



$$\text{Rút ra tỉ lệ: } \frac{14n + 10}{6n1} = \frac{14n + 274}{17,95} \Rightarrow n = 8$$

Công thức phân tử đồng đẳng cần tìm là C_8H_9OH

Công thức cấu tạo các đồng phân cùng chức của phenol (đặc điểm cấu tạo: có một vòng benzen, nhánh là gốc hidrocacbon no, nhóm $-OH$ gắn trực tiếp vào nhân):

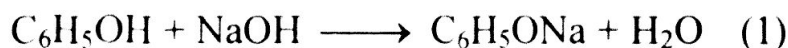
 (I)	 (II)	 (III)
 (IV)	 (V)	 (VI)
 (VII)	 (VIII)	 (IX)

Ví dụ 2 : Cho một hỗn hợp gồm phenol và ancol thơm đơn chức. Lấy 20,2 gam hỗn hợp này cho tác dụng với Na dư, thu được 2,24 lít H_2 (đkc). Mặt khác, 20,2 gam hỗn hợp được trung hoà vừa đủ bởi 50ml dung dịch NaOH 2M.

- a) Xác định công thức cấu tạo và gọi tên ancol thơm đơn chức.
 b) Tính phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

Giải:

- a) – Khi cho hỗn hợp tác dụng với NaOH chỉ có phenol phản ứng:



$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,05 \times 2 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \times 94 = 9,4 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{ancol thơm}} = 20,2 - 9,4 = 10,8 \text{ (gam)}$$

- Khi cho hỗn hợp tác dụng với Na, cả phenol và ancol thơm đều phản ứng:



$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow 0,05 \text{ mol}$$

Suy ra số mol H_2 sinh ra do ancol thơm là:

$$\frac{2,24}{22,4} - 0,05 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Đặt công thức của ancol thơm đơn chức là:



Ta có:



$$0,1 \text{ mol} \longleftarrow 0,05 \text{ mol}$$

$$M_{\text{ROH}} = 14n - 7 + 17 = \frac{10,8}{0,1} = 108 \Rightarrow n = 7$$

Vậy công thức phân tử của ancol thơm là: $\text{C}_7\text{H}_7\text{OH}$

Công thức cấu tạo là: CH_2OH (ancol benzylic)



$$\text{b) } \%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{9,4}{20,2} \times 100\% = 46,53\%$$

$$\%m_{\text{C}_7\text{H}_7\text{OH}} = 100 - 46,53 = 53,47\%.$$

Dạng 39.**Nhận biết các chất có ancol, phenol, dẫn xuất halogen.****Phương pháp:**

Chất	Thuốc thử	Dấu hiệu	Chú ý
1, Phenol	Dung dịch Br_2	kết tủa trắng	Phản ứng thế ở nhân
2, Poliancol	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	kết tủa tan tạo dung dịch xanh đậm	Ancol phải có ≥ 2 nhóm $-\text{OH}$ trên những C kề nhau
3, Ancol (loại khác)	Na	Sủi bọt khí	H_2 thoát ra

4, Còn lại là dẫn xuất Halogen

➤ **Lưu ý:** Nếu có nhiều ancol có bậc khác nhau, thì tiến hành oxi hoá ancol, sau đó nhận biết sản phẩm.

- Rượu bậc 1 bị oxi hoá tạo andehit (có tham gia tráng bạc).
- Rượu bậc 2 bị oxi hoá tạo xeton (không tham gia tráng bạc).
- Rượu bậc 3 không bị oxi hoá.

Ví dụ 1 : Bằng phương pháp hoá học, hãy nhận biết các chất trong các nhóm sau:

- a) Etyl clorua, butan – 1,4 – diol và etylen glicol (etan – 1,2 – diol)
- b) Xiclopentanol, pen – 1 – en – 4 – ol và glixerol

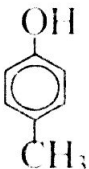
Giải:

- Lấy ở ống nghiệm mẫu ra mỗi lần một ít để thử được nhiều lần.
- Lần lượt cho từng chất (1), (2), (3) tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thì nhận ra chất (3) với dấu hiệu tạo ra phức chất màu xanh trong suốt.
- Lần lượt cho từng chất (1), (2) tác dụng với Na thì nhận ra chất (2) với dấu hiệu khí H_2 bay ra.
- Còn lại là chất (1).

Ví dụ 2 : Hãy nhận biết các chất trong các nhóm sau đây. Dựa vào tính chất vật lý và hoá học của chúng: *p* – crezol, glixerol và benzyl clorua.

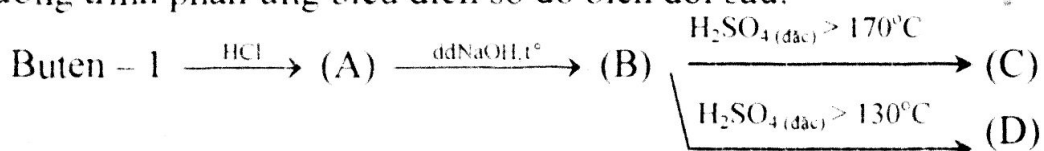
(SGK Hoá học 11 – nâng cao)

Giai:

	 <i>p</i> – crezol	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$ Glixerin	 Benzyl clorua
Cu(OH)_2		Dung dịch xanh trong suốt	
Dung dịch AgNO_3			$\text{AgCl} \downarrow$

C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

VIII.1. Xác định công thức cấu tạo, gọi tên các chất A, B, C, D và viết phương trình phản ứng biểu diễn sơ đồ biến đổi sau:



VIII.2. Từ ancol etylic và các chất vô cơ cần thiết khác, viết các phản ứng hoá học để điều chế phenol.

VIII.3. Viết tất cả các đồng phân có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ và chỉ rõ đồng phân nào khi thủy phân bằng dung dịch NaOH cho ta sản phẩm là andehit.

VIII.4. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

- $o - \text{Br} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH}$ (dung dịch)
- $p - \text{HOCH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH} + \text{HBr}$
- $m - \text{HOCH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH} + \text{NaOH}$ (dung dịch)
- $p - \text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH} + \text{Br}_2$ (dung dịch)

VIII.5. Hai hợp chất hữu cơ X, Y là đồng phân của nhau, chứa cùng một loại nhóm chức, có cùng công thức phân tử $C_3H_8O_2$ và đều tác dụng được với Na kim loại giải phóng khí H_2 . Biết rằng X có khả năng hoà tan đồng (II) hiđroxit tạo dung dịch màu xanh lam, còn Y không có khả năng này.

a) Xác định công thức cấu tạo và gọi tên X, Y.

b) Từ hidrocacbon thích hợp hãy viết các phương trình phản ứng điều chế X, Y.

VIII.6.

a) Giải thích tại sao nguyên tử H trong nhóm $-OH$ của ancol có tính linh động nhưng ancol lại không có tính axit như những axit hữu cơ.

b) Giải thích tại sao glixerin hoà tan được $Cu(OH)_2$ nhưng C_2H_5OH lại không có khả năng đó.

VIII.7. Đốt cháy 5,8 gam chất A thu được 2,65 gam Na_2CO_3 ; 2,25 gam H_2O và 12,1 gam CO_2 .

a) Xác định công thức phân tử của A. Biết rằng một phân tử A chỉ chứa một nguyên tử oxy.

b) Cho khí CO_2 sục vào dung dịch của a thu được chất B là một dẫn xuất của benzen. Để trung hoà a gam hỗn hợp B gồm B và một đồng đẳng tiếp theo (C) của B cần dùng 200 gam dung dịch NaOH nồng độ $\frac{6a}{31}\%$.

Tính tỉ lệ số mol của B và C trong hỗn hợp.

c) Cho B tác dụng với hỗn hợp HNO_3 đặc dư và H_2SO_4 đặc thu được chất T. Cho 18,32 gam T vào một bình chịu áp suất, dung tích không đổi $560cm^3$, và làm nổ chất T ở $1911^\circ C$. Tính áp suất trong bình tại nhiệt độ đó. Biết rằng sản phẩm nổ là hỗn hợp CO , CO_2 , N_2 , H_2 và áp suất thực tế nhỏ hơn áp suất lí thuyết 10%

VIII.8. Một chất hữu cơ A chứa 38,71% cacbon về khối lượng. Khi đốt cháy A tạo ra CO_2 và H_2O . Khi cho 0,01 mol chất A tác dụng với Na thu được 0,224 lít H_2 (đkc). Tìm công thức phân tử của A.

VIII.9. Cho hỗn hợp hai rượu no, đơn chức tác dụng hết với HBr ta thu được hỗn hợp hai ankylbromua tương ứng có khối lượng gấp đôi khối lượng hai rượu. Phân huỷ hai ankylbromua để chuyển brom thành Br^- và cho tác dụng với $AgNO_3$ (dư) thì thu được 5,264 gam kết tủa AgBr.

a) Tính khối lượng hai rượu ban đầu.

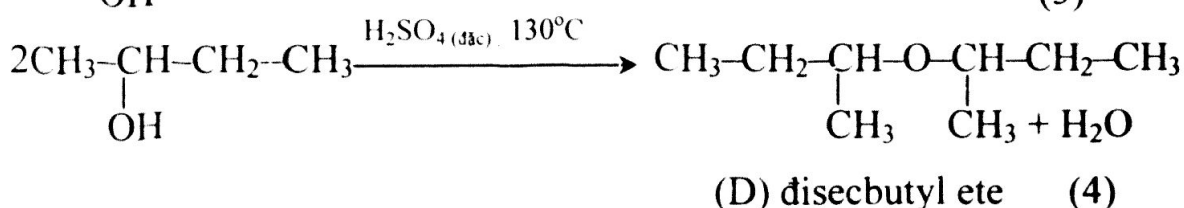
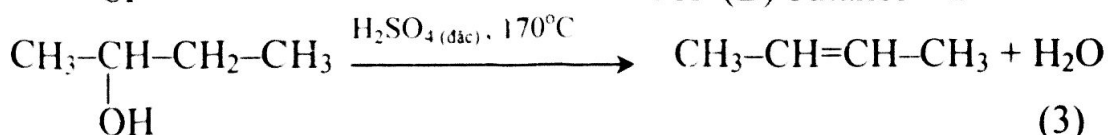
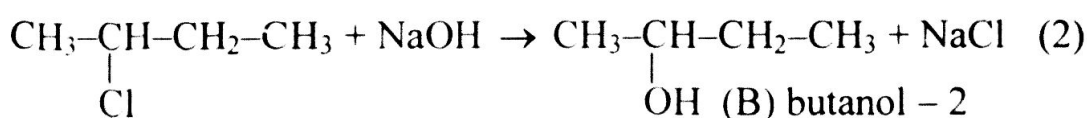
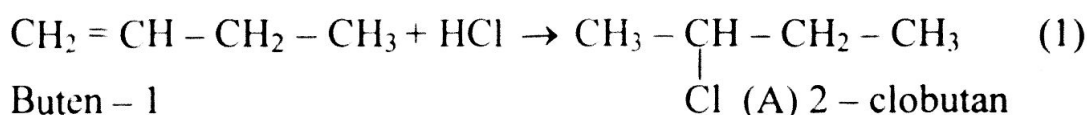
b) Nếu đem đốt cháy hỗn hợp rượu ban đầu và cho tất cả sản phẩm hấp thụ vào 280ml dung dịch KOH 32% (d = 1,3 g/ml) thì thu được dung dịch A. Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch A.

c) Cho biết tổng số cacbon trong phân tử hai rượu bằng 6. Hãy xác định công thức phân tử và số mol của các rượu.

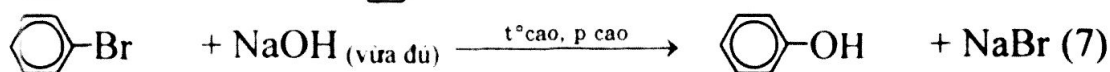
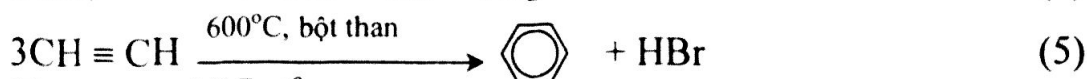
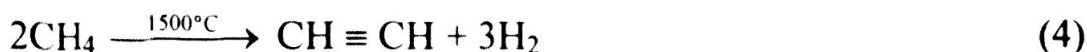
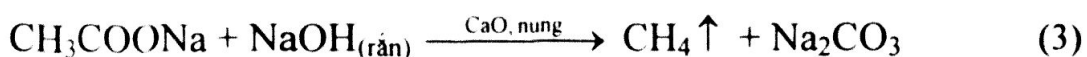
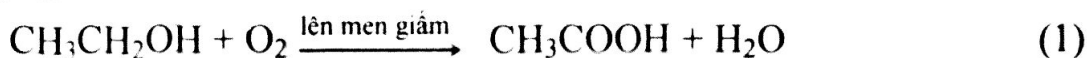
VIII.10. Đốt hoàn toàn 7,4g rượu A chỉ thu được 8,96 lít CO₂ (27,3°C và 1,1 atm) và 9g H₂O. Tiến hành phản ứng loại nước của A thu được hỗn hợp hai anken. Tìm công thức phân tử, công thức cấu tạo của A.

HƯỚNG DẪN GIẢI

VIII.1. Các phương trình phản ứng:

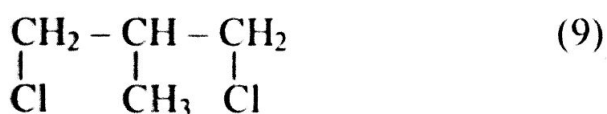
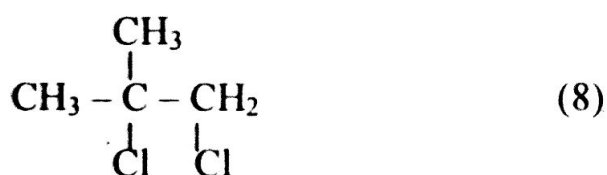
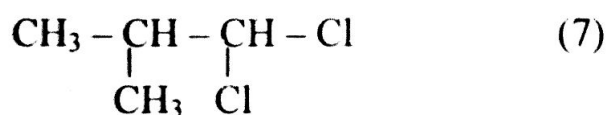
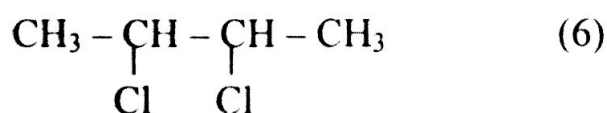
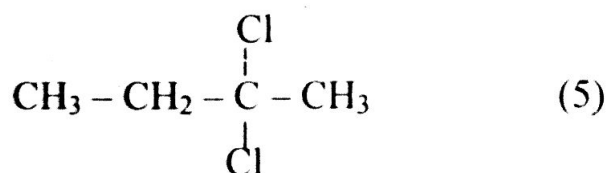
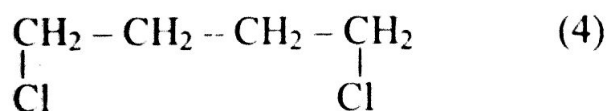
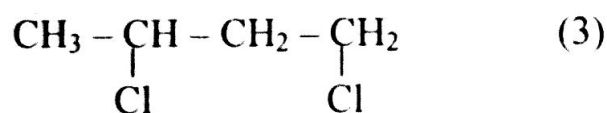
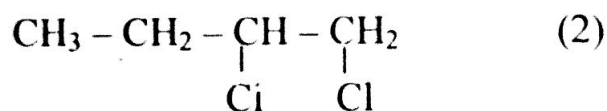
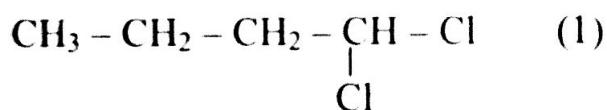


VIII.2. Các phương trình phản ứng:

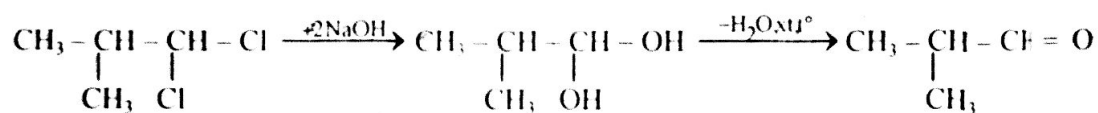
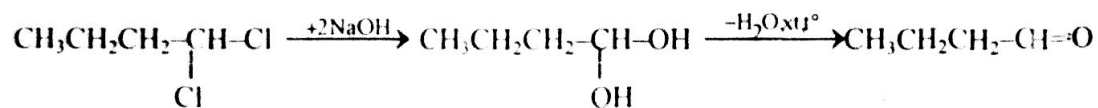


VIII.3.

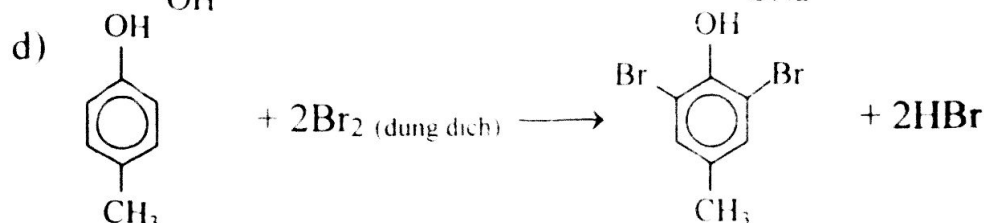
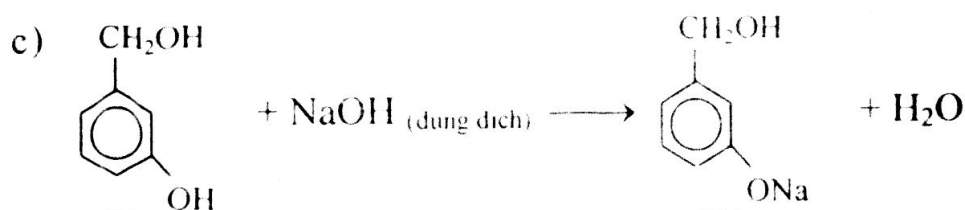
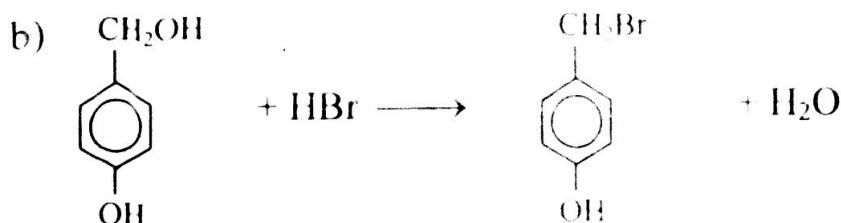
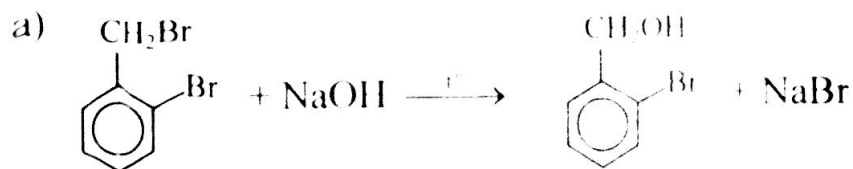
• Đồng phân của $C_4H_8Cl_2$:



Nhận thấy chỉ có đồng phân (1) và (7) khi tác dụng với NaOH ạo rượu không bền và chuyển thành andehit (riêng (5) tạo xeton):



VIII.4. Các phương trình phản ứng:



VIII.5.

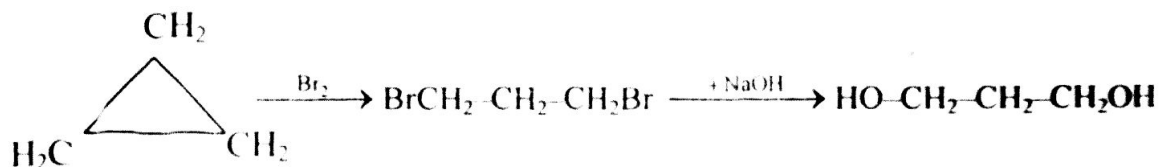
a) Công thức cấu tạo (X): CH3CHOHCH2OH (propandiol – 1,2)

Công thức cấu tạo (Y): HOCH2CH2CH2OH (propandiol – 1,3)

b) Từ propen điều chế (X) theo sơ đồ sau:



Từ xiclo propan điều chế (Y) theo sơ đồ sau:



VIII.6.

a) Trong phân tử ancol: $\text{R}-\text{OH}$, do ảnh hưởng của oxi nguyên tố có độ âm điện lớn, liên kết $-\text{O}-\text{H}$ bị phân cực về phía oxi, độ bền của liên kết này giảm nên H trong $-\text{OH}$ có tính linh động, nhưng chưa đến mức tách thành ion H^+ . Nếu gốc R là gốc no đẩy electron về phía $-\text{OH}$ thì độ phân cực của liên kết này giảm: $\text{R} \rightarrow \text{O} \leftarrow \text{H}$

Trong phân tử axit hữu cơ: $R - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O} - \text{H}}{\parallel}}{\text{C}}$, do ảnh hưởng của nhóm hút e.

($\text{>C}=\text{O}$) làm cho liên kết ($-\text{O} \leftarrow \text{R}$) càng bị phân cực mạnh hơn. Độ bền của liên kết $-\text{OH}$ giảm mạnh hơn đến mức ion H^+ có thể tách ra khi hoà tan vào nước.

b) Vì trong phân tử $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ có nhiều nhóm $-\text{OH}$ gắn với các nguyên tử c liền kề, chịu ảnh hưởng lẫn nhau, làm tăng độ phân cực của nhóm $-\text{OH}$.

VIII.7.

$$\text{a) } m_{\text{C}} = \frac{2,65}{106} \times 12 + \frac{12,1}{44} \times 12 = 3,6 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{H}} = \frac{2,25}{18} \times 2 = 0,25 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{Na}} = 0,025 \times 46 = 1,15 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{O}} = 5,8 - (3,6 + 0,25 + 1,15) = 0,8 \text{ (gam)}$$

Đặt công thức phân tử của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Na}_t$, ta có:

$$x : y : z : t = \frac{3,6}{12} : \frac{0,25}{1} : \frac{0,8}{16} : \frac{1,15}{23} = 6 : 5 : 1 : 1$$

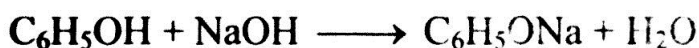
Vì phân tử A có một nguyên tử oxi nên công thức phân tử A là: $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$



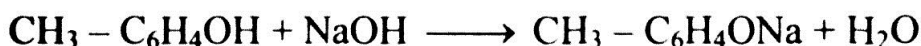
C là đồng đẳng kế tiếp B nên C là: $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$

Gọi x, y lần lượt là số mol B, C trong a gam hỗn hợp ta có:

$$94x + 108y = a \quad (1)$$



$$x \text{ mol} \quad \quad x \text{ mol}$$



$$y \text{ mol} \quad \quad y \text{ mol}$$

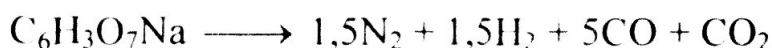
Ta có:
$$x + y = \frac{200 \times 6a}{100 \times 31 \times 40} = \frac{0,3a}{31} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1), (2): $y = 2x$. Vậy $n_B : n_C = 1 : 2$.



Theo bài ra: $n_T = \frac{18,32}{229} = 0,08 \text{ (mol)}$

Theo phản ứng nổ:



Tổng số mol khí: $0,08 \times (1,5 + 1,5 + 5 + 1) = 0,72 \text{ (mol)}$

$$P_{\text{li thuyết}} = \frac{0,72 \times 0,082 \times (273 + 1911)}{0,56} = 230,25 \text{ atm}$$

$$P_{\text{thực tế}} = \frac{90}{100} P_{\text{li thuyết}} = \frac{90}{100} \times 230,25 = 207,22 \text{ atm.}$$

VIII.8. Công thức đơn giản về công thức phân tử của A.

Đốt A cho CO_2 và H_2O vậy trong A chứa tối đa 3 nguyên tố C, H, O.

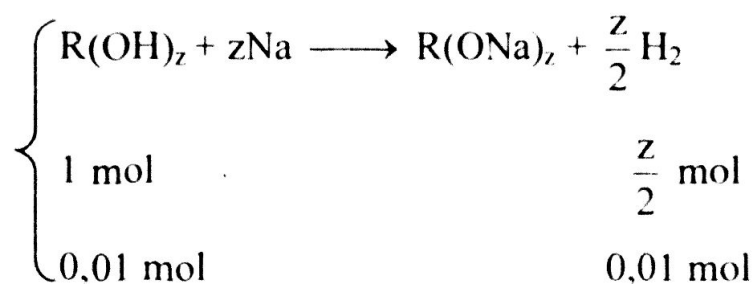
Khối lượng H_2 thoát ra ở catot khi điện phân:

$$m = \frac{1 \times 2412 \times 80}{96500 \times 100} = 0,02 \text{ (gam)}$$

Số mol H_2 tương ứng: $\frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ (mol)}$

A tác dụng Na giải phóng H_2 nên A có H linh động thuộc $-OH$ (rượu, phenol axit).

Gọi A là $R(OH)_z$



$$\Rightarrow z = 2$$

Vậy A có hai nguyên tử H linh động $\Rightarrow$ A có ≥ 2 nhóm $-OH \Rightarrow 3 \geq 2$

Gọi công thức phân tử của A là $C_xH_yO_z$

$$\text{Ta có: } C\% = \frac{12x}{12x + y + 16z} = \frac{38,71}{100} \Rightarrow y = 19x - 16z$$

Với y : chẵn và $y \leq 2x + 2 \Rightarrow$ chọn $z = 2, y = 4, x = 2$.

Công thức phân tử của A: $C_2H_4(OH)_2$.

Công thức cấu tạo của A: $\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ | \quad \quad | \\ OH \quad \quad OH \end{array}$ etilenglicol

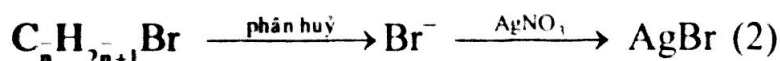
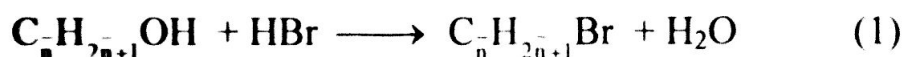
VIII.9.

a) Đặt công thức phân tử rượu I là $C_nH_{2n+1}OH$, rượu II là $C_mH_{2m+1}OH$

Đặt công thức phân tử tương đương hai rượu: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$

với $1 < n < \bar{n} < m$, $\bar{n}$ là số nguyên tử cacbon trung bình của hai rượu.

Các phương trình phản ứng:



Ta thấy cứ 1 mol $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$ chuyển thành $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}Br$ khối lượng tăng: $80 - 17 = 63$ (gam), tạo ra 188 (gam) AgBr

Vậy để tạo ra 5,264 (gam) AgBr, số mol rượu phản ứng là:

$$\frac{5,264}{188} = 0,028 \text{ (mol)}$$

Khi chuyển thành $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}Br$ khối lượng tăng:

$$0,028 \times 63 = 1,764 \text{ (gam)}$$

$$\text{Theo đề bài và kết quả trên: } \begin{cases} m_Y = 2m_X \\ m_Y - m_X = 1,764 \end{cases} \Rightarrow m_X = 1,764 \text{ (gam)}$$



mol: $0,028 \qquad 0,028n \quad 0,028(n+1)$

Tính n : $M_{\text{rượu}} = \frac{m_{\text{rượu}}}{n_{\text{rượu}}} = \frac{1,764}{0,028} = 14n + 18 \Rightarrow n = 3,21$

Theo (3): $n_{CO_2} = 0,028 \times n = 0,028 \times 3,21 = 0,09$ (mol)

$n_{H_2O} = 0,028 \times (n+1) = 0,028 \times (3,21+1) = 0,118$ (mol)

Theo đề bài: $n_{KOH} = \frac{280 \times 1,3 \times 32}{100 \times 56} = 2,08$ (mol)

Theo phương trình phản ứng:



Số mol ban đầu: $0,09 \quad 2,08$

Số mol phản ứng: $0,09 \quad 0,18 \quad 0,09$

Số mol sau phản ứng: $0 \quad 1,9 \quad 0,09$

Vậy dung dịch A có $0,09$ mol K_2CO_3 ; $1,9$ mol KOH dư.

$$\begin{aligned} m_{\text{ddA}} &= m_{\text{dd KOH}} + m_{CO_2} + m_{H_2O} \\ &= 208 \times 1,3 + 0,09 \times 44 + 0,118 \times 18 = 370,084 \text{ (gam)} \end{aligned}$$

Vậy: $C\% (K_2CO_3) = \frac{0,09 \times 138 \times 100\%}{370,084} = 3,35\%$

$C\% (KOH \text{ dư}) = \frac{1,9 \times 56 \times 100\%}{370,084} = 28,75\%$

c) Gọi x, y lần lượt là số mol $C_nH_{2n+1}OH$ và $C_mH_{2m+1}OH$

Theo đề bài ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} n+m=6 \\ x+y=0,028 \\ nx+my=0,09 \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{0,078-0,028n}{6-2n}$$

Biện luận: vì $n < m$, nên n chỉ nhận hai giá trị thích hợp bằng 1 và 2.

• Khi $n = 1$ thì $m = 5$; $x = 0,0125$; $y = 0,0155$

Tức là: CH_3OH (0,0125 mol) ; $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ (0,0155 mol)

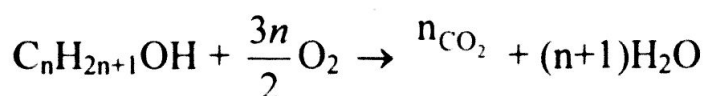
• Khi $n = 2$ thì $m = 4$; $x = 0,011$; $y = 0,017$

Tức là: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (0,011 mol) ; $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ (0,017 mol)

$$\text{VIII.10. } n_{\text{CO}_2} = \frac{1,1 \times 8,96}{0,082 \times (273 + 27,3)} = 0,4 \text{ mol;}$$

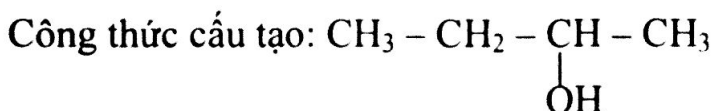
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 9 : 18 = 0,5 \text{ mol}$$

Ta thấy $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ A rượu no. Khi loại nước từ A thu được hỗn hợp hai anken, vậy A là rượu no đơn chức bậc cao. Công thức phân tử có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.



$$\begin{array}{cc} (14n + 18)\text{g} & n \text{ mol} \\ 7,4\text{g} & 0,4 \text{ mol} \end{array}$$

Rút ra $n = 4$: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ (secbutylic)



D. BÀI TẬP TỔNG HỢP

VIII.1. Khi đun nóng hỗn hợp ancol etylic và ancol isopropylic với H_2SO_4 đặc thu được hỗn hợp gồm 3 ete và 2 anken. Viết phương trình phản ứng hoá học và gọi tên sản phẩm.

VIII.2. Từ propen, chỉ bằng ba phương trình phản ứng hoá học hãy điều chế glixerol.

VIII.3. Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các chất lỏng sau:

Butandiol – 1,4 ; butyl metyl ete ; etilen glicol.

VIII.4. Từ n – butan viết phương trình phản ứng (dưới dạng công thức cấu tạo) điều chế các ancol có mạch cacbon hở không phân nhánh và có 3 nguyên tử cacbon trong phân tử. Các chất vô cơ cần thiết, xúc tác và điều kiện phản ứng coi như đủ.

VIII.5. Cho 8,75 gam hỗn hợp X gồm glixerol và hai ancol no đơn chức A, B phản ứng với natri (dư) thu được 2,52 lít khí (đktc). Nếu cho 14 gam hỗn hợp X tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thì sẽ hoà tan được 3,92 gam $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo có thể có của ancol A, B.

VIII.6. Đốt cháy hoàn toàn 2,08 gam hỗn hợp (X) gồm hai ancol đơn chức A, B thì thu được 9,856 lít CO_2 (đo ở $54,6^\circ\text{C}$; 0,3atm). Mặt khác, đun nóng (X) với H_2SO_4 đặc ở 180°C ta thu được hỗn hợp hai olefin. Xác định công thức phân tử của A, B trong trường hợp sau ;

- A, B không chứa quá 4 nguyên tử C trong phân tử.
- B hơn A hai nguyên tử cacbon.
- A, B đồng đẳng kế tiếp.
- Tỉ lệ mol giữa A, B bằng 1 : 2.

VIII.7. Nhận biết bằng phương pháp hóa học các chất sau:

Ancol propylic, ancol isopropylic, glixerol, ancol anilic, dietyl etc.

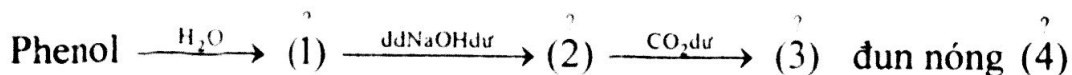
VIII.8 15,96 gam hỗn hợp một rượu với nước cho tác dụng với kali kim loại vừa đủ, giải phóng 7,392 lít khí ở $27,3^\circ\text{C}$ và 1at. Để trung hoà lượng KOH có trong hỗn hợp thu được cần 100ml dung dịch axit HCl 2M.

a) Tìm công thức cấu tạo của rượu và gọi tên.

b) Cho lượng gấp ba hỗn hợp rượu–nước đó tác dụng với dung dịch CH_3COOH 20% ($d = 1,02 \text{ g/ml}$) có xúc tác. Tính thể tích dung dịch axit đã dùng và lượng este sinh ra. Biết hiệu suất phản ứng là 75%.

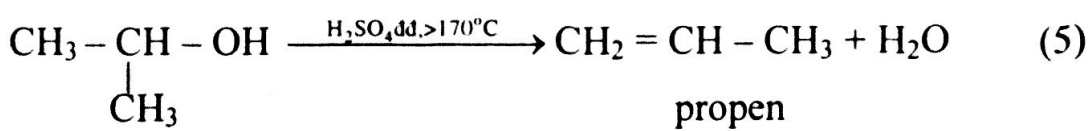
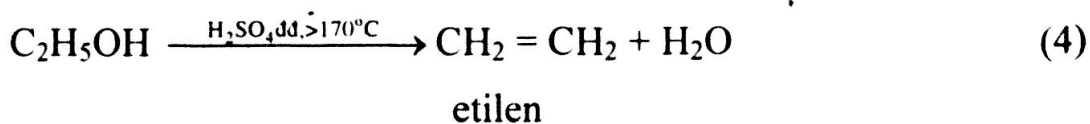
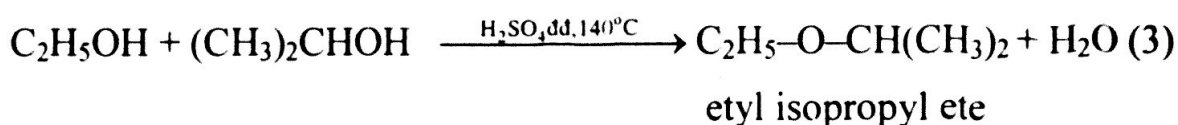
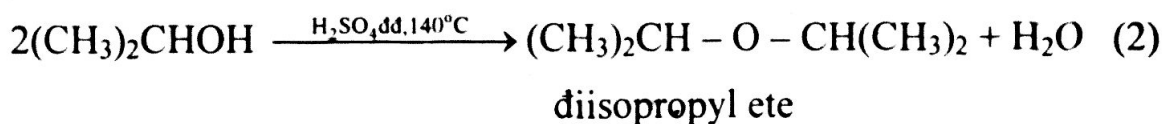
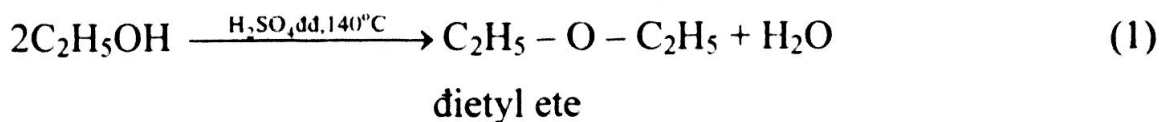
VIII.9. Cho từ từ nước brom vào một hỗn hợp gồm phenol và stiren đến khi ngừng mất màu thì hết 300 gam dung dịch nước brom có nồng độ 3,2%. Để trung hoà hỗn hợp thu được cần dùng 14,4 ml dung dịch NaOH 10% ($d = 1,1 \text{ g/cm}^3$). Hãy tính thành phần phần trăm của hỗn hợp ban đầu.

VIII.10. Dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích bằng phương trình phản ứng hoá học quá trình thí nghiệm sau:



HƯỚNG DẪN GIẢI

VIII.1. Theo bài cho có 5 phản ứng sau đồng thời xảy ra (trong đó có 3 phản ứng tạo ete và 2 phản ứng tạo anken):

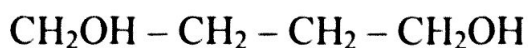


VIII.2. Các phương trình phản ứng:



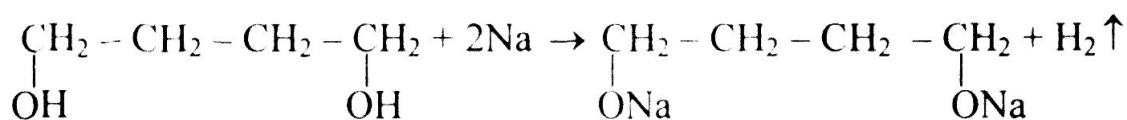
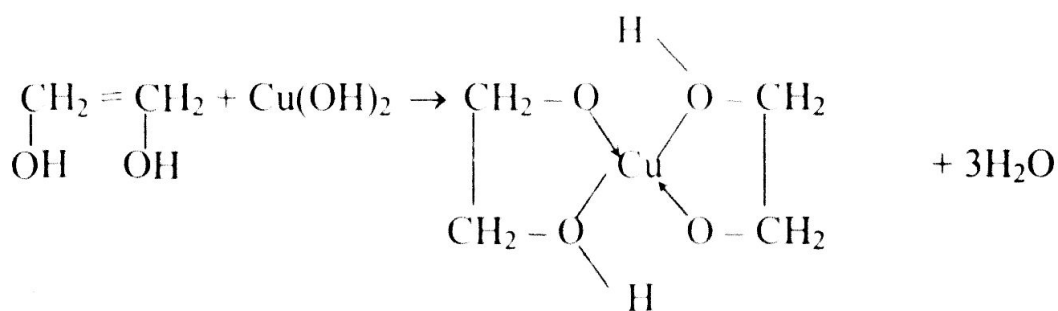
VIII.3. Lần lượt cho mẫu thử từng chất tác dụng với một ít $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Mẫu thử nào hoà tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo dung dịch trong suốt màu xanh lam là etilen glicol: $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$

Cho mẫu thử hai chất lỏng còn lại lần lượt tác dụng với Na kim loại, mẫu thử nào có phản ứng cho khí bay ra là butandiol - 1,4:



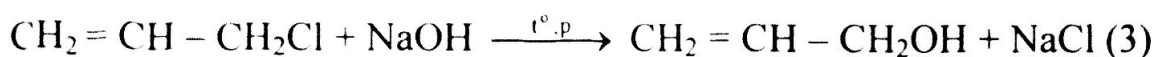
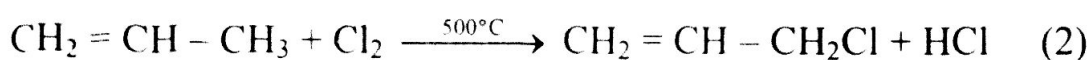
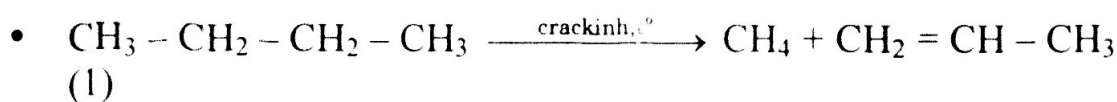
Mẫu thử còn lại là butyl metyl ete: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_4\text{H}_9$.

Phản ứng:

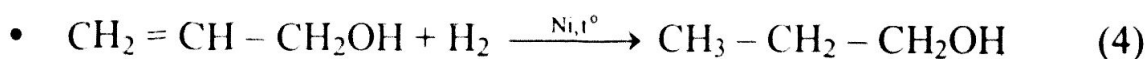


VIII.4.

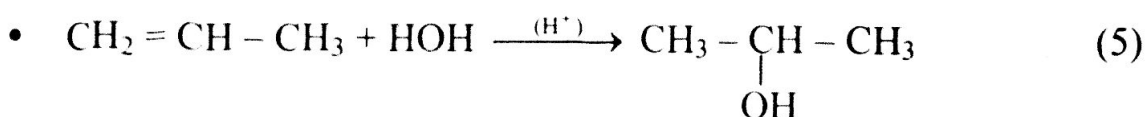
a) Điều chế ancol đơn chức có mạch cacbon không nhánh và 3 nguyên tử C trong phân tử từ n – butan:



Rượu alilic

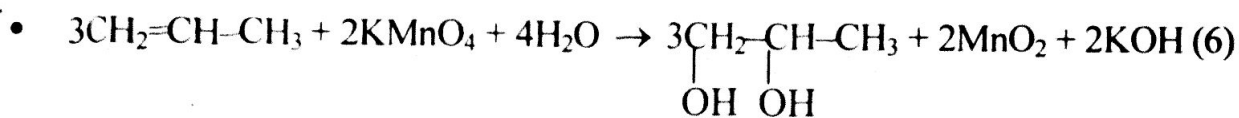


Rượu n – propylic

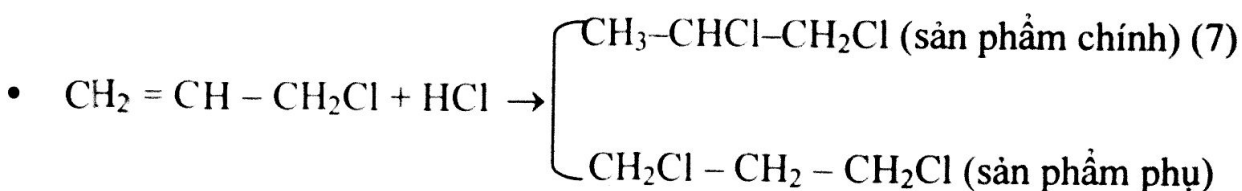


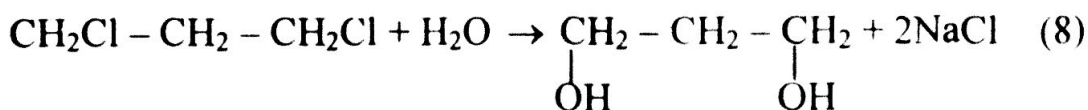
Rượu iso – propylic

b) Điều chế ancol đa chức có mạch cacbon không nhánh và 3 nguyên tử C trong phân tử.

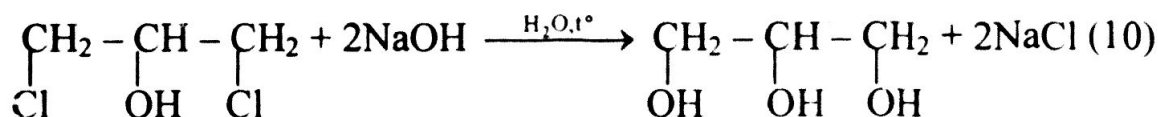
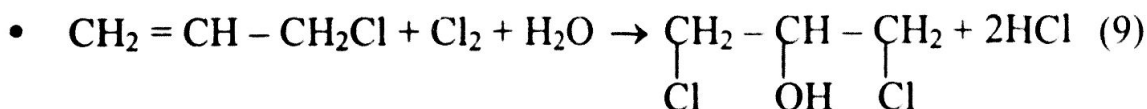


Propan – 1,2 – diol





Propan - 1,3 - diol



Glixerin (hay propan - 1,2,3 - triol)

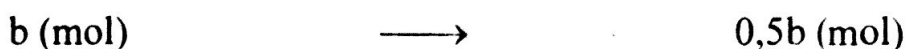
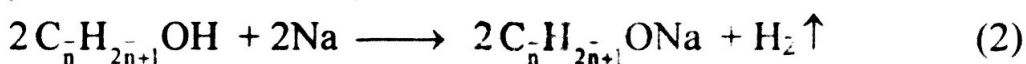
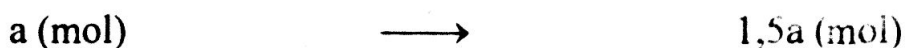
VIII.5. Đặt công thức 2 ancol no, đơn chức A, B cần tìm là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

Gọi a, b lần lượt là số mol của glixerol và $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ có trong 8,75 gam hỗn hợp X.

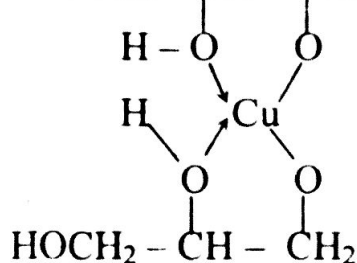
$$\rightarrow 14 \text{ gam X có chứa } \frac{14}{8,75} a = 1,6a \text{ mol glixerol và } 1,6b \text{ mol}$$

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.

Các phản ứng



$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = 1,5a + 0,5b = \frac{2,52}{22,4} = 0,1125 \text{ (mol)} \quad (\text{I})$$



$$a = \frac{2 \times 3,92}{1,6 \times 98} = 0,05 \text{ (mol)}$$

Thế vào (I) : suy ra $b = 0,075$

$$\text{Mặt khác : } m_X = 8,75 = 92 \cdot 0,05 + (14\bar{n} + 18) \cdot 0,075 \Rightarrow \bar{n} = 2,67$$

Vậy CTPT của 2 ancol A, B liên tiếp là :

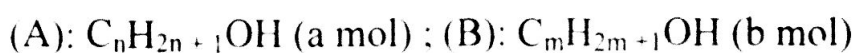


VIII.6. Bài cho đun nóng A, B với H_2SO_4 đặc, $180^\circ C$ được hỗn hợp hai olefin $\Rightarrow$ A, B phải là hai ancol no, đơn chức, có số $C \geq 2$.

– Số mol CO_2 :

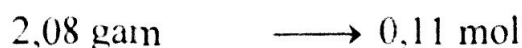
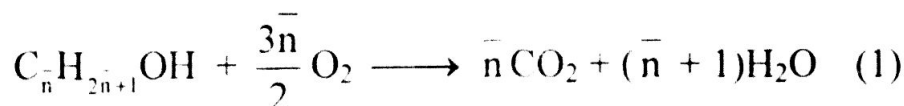
$$n_{CO_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{0,3 \times 9,856}{\frac{22,4}{273} \times (273 + 54,6)} = 0,11 \text{ (mol)}$$

• Đặt công thức và số mol A, B trong 2,08 gam hỗn hợp X lần lượt là:



$\Rightarrow$ Công thức phân tử tương đương của A, B là: $C_nH_{2n+1}OH$

Phương trình phản ứng cháy:



$$\frac{14\bar{n} + 18}{2,08} = \frac{\bar{n}}{0,11} \Rightarrow \bar{n} = \frac{11}{3} = 3,66$$

a) Nếu không chứa quá 4 nguyên tử C trong phân tử, ta có:

$$2 \leq n < \bar{n} = 3,66 < m \leq 4$$

Vì n, m nguyên nên:

– Nếu $n = 2$, $m = 4$ thì (A) C_2H_5OH ; (B) C_4H_9OH

– Nếu $n = 3$, $m = 4$ thì (A) C_3H_7OH ; (B) C_4H_9OH

b) Nếu B hơn A hai nguyên tử C thì:

$$2 \leq n < \bar{n} = 3,66 < m = n + 2$$

Vì n, m nguyên nên:

– Nếu n = 2, m = 4 thì (A) C₂H₅OH; (B) C₄H₉OH

– Nếu n = 3, m = 5 thì (A) C₃H₇OH; (B) C₅H₁₁OH

c) Nếu A, B đồng đẳng kế tiếp thì:

$$2 \leq n < \bar{n} = 3,66 < m = n + 1$$

Vì n, m nguyên nên: n = 3 thì m = 4 ta có:

(A) C₃H₇OH; (B) C₄H₉OH

d) Nếu tỉ lệ số mol $\frac{a}{b} = \frac{1}{2}$ và $2 \leq n < \bar{n} = 3,66 < m$, ta có phương trình toán học lập theo $\bar{n}$

$$\bar{n} = \frac{na + mb}{a + b} = \frac{n + 2m}{3}$$

– Nếu n = 2, thế vào:

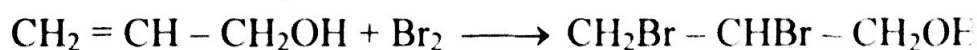
$$\bar{n} = \frac{2 + 2m}{3} = \frac{11}{3} \Rightarrow m = 4,5 \Rightarrow \text{loại trường hợp này.}$$

– Nếu n = 3, thế vào:

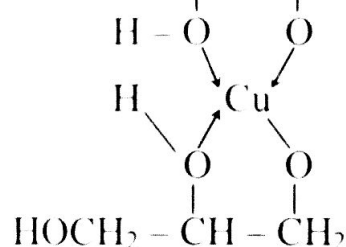
$$\bar{n} = \frac{3 + 2m}{3} = \frac{11}{3} \Rightarrow m = 4$$

Vậy A: C₃H₇OH; B: C₄H₉OH

VIII.7. – Cho các mẫu thử lần lượt tác dụng với dung dịch brom. Mẫu nào làm phai màu nâu đỏ của nước brom là ancol anilic:



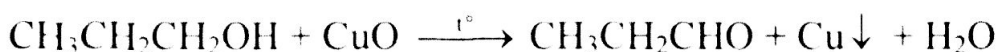
– Trong các mẫu còn lại, tiếp tục cho tác dụng với Cu(OH)₂. Mẫu nào hoà tan Cu(OH)₂ tạo dung dịch trong suốt màu xanh đậm là glixerol C₃H₅(OH)₃



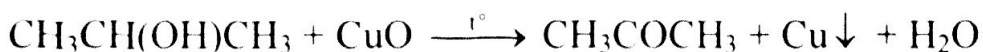
– Cho mẫu thử 3 chất còn lại lần lượt tác dụng với Na. Mẫu duy nhất không sủi bọt khí (do không có phản ứng) là diethyl ete:



– Mẫu thử 2 chất còn lại sau cùng đem oxi hoá bằng CuO đun nóng. Mẫu thử nào tạo sản phẩm có thể tham gia phản ứng tráng gương thì chất thử ban đầu là ancol bậc 1 (ancol propylic):

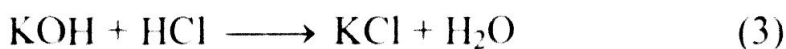
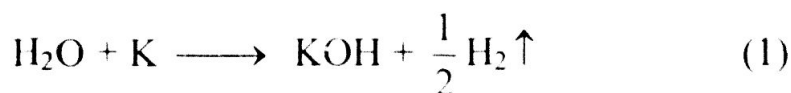


Còn lại là ancol isopropylic, bị oxi hoá cho xeton không có phản ứng tráng gương:



VIII.8.

a) Gọi công thức rượu $\text{R}(\text{OH})_n$



$$\text{Số mol H}_2 \cdot n_{\text{H}_2} = \frac{7,392 \times 273}{22,4 \times (273 + 27,3)} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol HCl: } n_{\text{HCl}} = 0,1 \times 2 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{KOH}} = n_{\text{HCl}} = 0,2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \times 18 = 3,6 \text{ (g)}$$

$$n_{\text{H}_2 \text{ do rượu}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{rượu}} = \frac{2}{n} n_{\text{H}_2} = \frac{0,4}{n} \text{ (mol)}$$

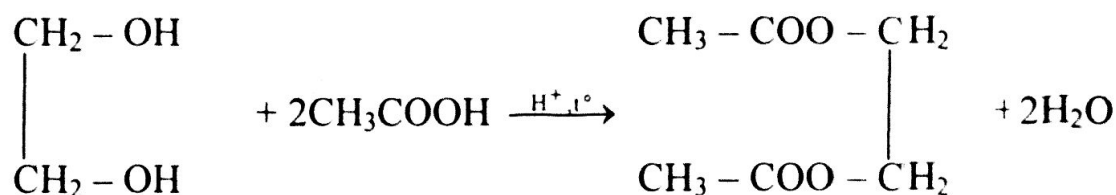
$$M_{\text{rượu}} = \frac{12,36}{\frac{0,4}{n}} = 31n$$

Chỉ có $n = 2$, $M = 62$ là phù hợp.

$$R(\text{OH})_2 \quad M = 62 \Rightarrow R = 28 \text{ (C}_2\text{H}_4\text{)}$$

Vậy công thức của rượu là: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ etilen glicol

b) Phản ứng:



$$n_{\text{axit}} = 2, \quad n_{\text{rượu}} = 2 \times \frac{0,4}{n} \times 3 = 2 \times \frac{0,4}{2} \times 3 = 1,2 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{axit}} = 1,2 \times 60 = 72 \text{ (g)}$$

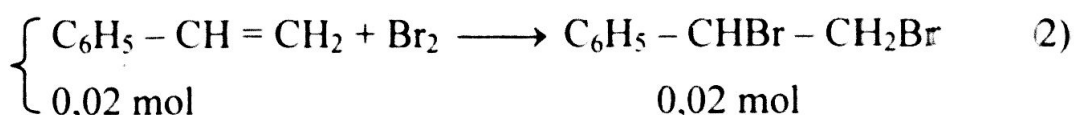
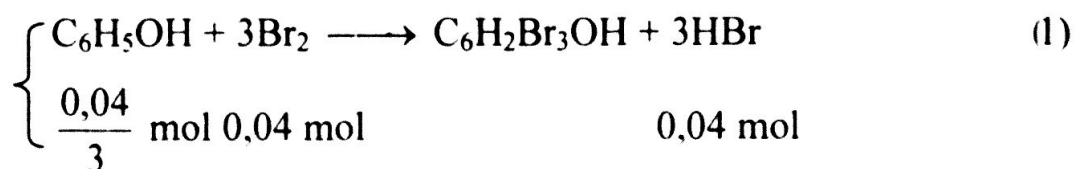
$$m_{\text{dung dịch axit}} = \frac{72 \times 100}{20} = 360 \text{ (g)}$$

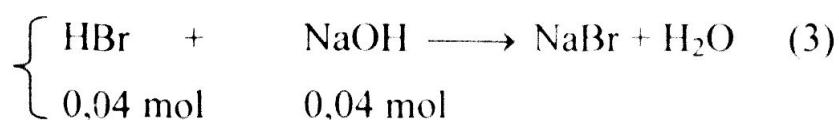
Thể tích dung dịch axit:

$$V = \frac{360}{1,02} \approx 353 \text{ ml}$$

$$\text{Khối lượng este tạo ra: } \frac{(0,2 \times 3) \times 146 \times 75}{100} = 65,7 \text{ (g)}$$

VIII.9. Phương trình phản ứng:





$$\text{Ta có: } n_{\text{NaOH(pur 3)}} = \frac{1,11 \times 14,4 \times 10}{100 \times 40} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Br}_2 \text{ (pur 1+2)}} = \frac{300 \times 3,2}{100 \times 160} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 94 \times \frac{0,04}{3} = 1,253 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2} = 104 \times 0,02 = 2,08 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1,253}{1,253 + 2,08} \times 100\% = 37,6\%$$

$$\%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2} = 62,4\%.$$

VIII.10.

(1) Nước từ trong hoá đục vì phenol không tan trong nước lạnh.

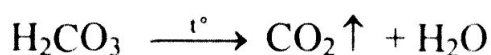
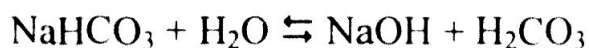
(2) Dung dịch từ vẫn đục trở lại trong suốt vì phenol phản ứng với NaOH tạo thành natri phenolat tan trong nước, làm dung dịch trở lại trong suốt:



(3) Dung dịch trở lại vẫn đục vì CO₂ tan trong nước tạo axit H₂CO₃ có tính axit mạnh hơn C₆H₅OH và đẩy C₆H₅OH (không tan trong nước lạnh) ra khỏi muối phenolat (tan).



(4) Dung dịch trở lại trong suốt vì đun nóng NaHCO₃ bị thủy phân và dung dịch có tính kiềm mạnh. Trong môi trường kiềm, phenol tan, chuyển thành ion phenolat và dung dịch trở lại trong suốt.



E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

VIII.1. Công thức đơn giản nhất của một ancol no X là C_2H_5O . Ancol X có công thức phân tử đúng là: *

A. $C_4H_{10}O$

B. $C_6H_{15}O_3$

C. $C_4H_{10}O_2$

D. Cả A, B, C đều sai

VIII.2. Có thể dùng một hoá chất trong số các chất cho dưới đây để làm khan ancol etylic có lẫn một ít nước là:

A. Vôi sống CaO

B. Một ít Na kim loại.

C. $CuSO_4$ khan

D. Cả A, B, C đều được.

VIII.3. Cho hỗn hợp hai ancol no đơn chức gồm 1,6 gam ancol X và 2,3 gam ancol Y kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với Na kim loại dư thì thu được $1232cm^3 H_2$ (đo ở $27,3^\circ C$, 1atm). Công thức phân tử của hai ancol X, Y lần lượt là: *

A. CH_3OH ; C_2H_5OH

B. C_3H_7OH ; C_4H_9OH

C. C_2H_5OH ; C_3H_7OH

D. Cả A, B, C đều sai

VIII.4. Chia 28,9 gam hỗn hợp A gồm C_2H_5OH ; CH_3OH và C_6H_5OH làm hai phần bằng nhau. Phần (1) cho phản ứng hoàn toàn với Na dư thu được 2,5088 lít H_2 (đktc). Phần (2) cho phản ứng hết với 100ml dung dịch NaOH 1M thì vừa đủ. Phần trăm theo khối lượng C_6H_5OH và C_2H_5OH trong hỗn hợp A là: *

A. 24,6%

B. 65,05%

C. 10,36%

D. Kết quả khác.

VIII.5. Chia 40,4 gam hỗn hợp A gồm phenol và ancol thơm (X) làm hai phần bằng nhau. Phần (1) phản ứng với Na kim loại cho 2,24 lít H_2 (đkc). Phần (2) phản ứng với 100ml dung dịch NaOH 1M thì vừa đủ. Vậy rượu thơm X có công thức phân tử: *

A. C_7H_8O

B. $C_8H_{10}O$

C. C_6H_6O

D. Kết quả khác.

VIII.6. Để nhận biết ba chất : phenol, stiren, ancol benzylic. Có thể dùng duy nhất một chất làm thuốc thử trong số các chất dưới đây là:

A. Na kim loại

B. Dung dịch NaOH

C. Dung dịch brom

D. Dung dịch HCl

VIII.7. Đốt cháy hoàn toàn 10,8 gam một phenol no đơn chức A người ta thu được 7,2 gam H_2O . Vậy chất A là:

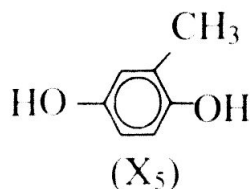
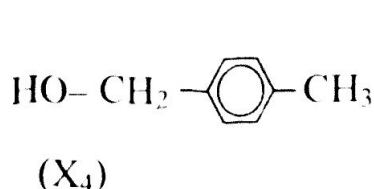
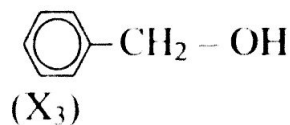
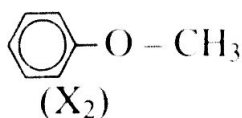
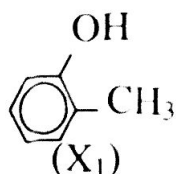
A. Phenol

B. Crezol

C. Ancol thơm benzylic

D. Một chất khác.

VIII.8. Cho các hợp chất có công thức phân tử như sau:



Phát biểu sai là:

A. X₁ và X₅ thuộc chức phenol còn X₃ là ancol thơm.

B. X₄ và X₅ là hai đồng phân của nhau.

C. X₁, X₂ và X₃ là ba đồng phân của nhau.

D. Cả ba phát biểu trên đều sai.

VIII.9. Cho 51,9 gam hỗn hợp X gồm phenol, etanol, metanol tác dụng hết với bari kim loại thì thu được 13,44 lít H₂ (đktc). Mặt khác 34,6 gam cũng hỗn hợp X trên tác dụng vừa hết với 100ml dung dịch NaOH 1M. Phần trăm khối lượng của etanol trong hỗn hợp X là: *

A. 23,1%

B. 26,6%

C. 27,2%

D. Kết quả khác.

VIII.10. Trên nhãn chai rượu có ghi “Rượu 45°”. Cách ghi đó có ý nghĩa:

A. Rượu này sôi ở 45°.

B. 100ml rượu trong chai có 45mol rượu nguyên chất.

C. 100ml rượu trong chai có 45ml rượu nguyên chất.

D. Trong chai rượu, có 45ml rượu nguyên chất.

VIII.11. Lí do chính xác chứng tỏ etanol có nhiệt độ sôi cao hơn metanol là:

A. Etanol có phân tử khối lớn hơn.

B. Metanol không tạo ra liên kết H giữa các phân tử nên có nhiệt độ sôi thấp hơn.

C. Cả hai chất đều tạo ra liên kết H giữa các phân tử, nhưng phân tử khối của etanol cao hơn nên có nhiệt độ sôi cao hơn.

D. Phân tử etanol bền hơn metanol nên có nhiệt độ sôi cao hơn.

VIII.12. Rượu etylic tan trong nước theo bất kì tỉ lệ nào. Lí do đúng nhất là:

A. Rượu là hợp chất ion còn nước là hợp chất phân cực.

B. Rượu là hợp chất phân cực nên tan trong nước là hợp chất không phân cực.

C. Do tạo ra liên kết H giữa các phân tử rượu.

D. Do tạo ra liên kết H giữa các phân tử rượu và các phân tử nước.

VIII.13. Hợp chất ứng với công thức tổng quát $C_nH_{2n+2}O_2$ là:

A. Axit no đơn chức mạch hở.

B. Phenol và đồng đẳng.

C. Rượu no hai lần rượu mạch hở.

D. Andehit no đa chức mạch hở.

VIII.14. Kết luận sai là:

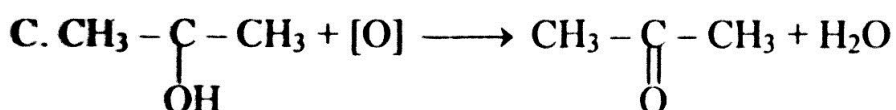
A. Vì phân tử rượu có nhóm OH nên khi tan vào nước phân li thành ion OH^- .

B. Trong phân tử rượu, liên kết C–O và O–H đều bị phân cực về phía nguyên tử O nên cả hai liên kết đều bị cắt đứt để tạo thành nước.

C. Khi đun nóng C_2H_5OH với H_2SO_4 đặc nóng có thể tạo ra hỗn hợp gồm $CO_2 + SO_2 + H_2O$.

D. Mặc dù rượu tác dụng được với Na tạo ra H_2 nhưng rượu không phải là axit.

VIII.15. Phản ứng chứng tỏ rượu có tính oxi hoá là:



VIII.16. Phương pháp nhanh nhất để phân biệt etanol và glixerin là:

- A. Cho Na tác dụng với hai chất, chất nào tạo ra khí hidro **nhiều hơn** là glixerin.
- B. Lấy lượng hai chất cùng số mol, cho tác dụng với Na dư, **chất nào** tạo ra khí H_2 nhiều hơn là glixerin.
- C. Đun nóng hai chất với H_2SO_4 đặc ở $170^\circ C$, sản phẩm của **chất nào** làm mất màu dung dịch nước brom thì chất ban đầu là **etanol**.
- D. Cho hai chất cùng tác dụng với $Cu(OH)_2$, chất nào tạo ra **dung dịch** màu xanh lam là glixerin.

VIII.17. Dẫn chứng sai khi chứng minh phenol là axit yếu:

- A. Hoà tan được Al_2O_3 .
- B. Phản ứng được với CH_3COONa tạo ra CH_3COOH .
- C. Tan trong dung dịch Na_2CO_3 tạo ra bọt khí.
- D. Các dẫn chứng A, B, C đều sai.

VIII.18. Rượu thơm là:

- A. Hợp chất hữu cơ mà phân tử có chứa vòng benzen.
- B. Loại rượu mà phân tử có nhóm OH liên kết với vòng **benzen qua** đoạn mạch nhánh.
- C. Loại rượu mà phân tử có nhóm OH liên kết trực tiếp với **vòng benzen**.
- D. Loại rượu mà phân tử có nhiều nhóm OH liên kết với vòng **benzen**.

VIII.19. Nhiệt độ sôi của benzen, phenol và *p* – cresol. Sắp theo thứ tự nhiệt độ sôi tăng dần là:

- A. benzen < phenol < *p* – cresol.
- B. phenol < benzen < *p* – **cresol**.
- C. *p* – cresol < benzen < phenol.
- D. phenol < *p* – cresol < **benzen**.

VIII.20. H trong nhóm OH của phenol có thể được thay thế bằng Na theo các phản ứng:

- A. Cho Na tác dụng với phenol;
- B. Cho NaOH tác dụng với phenol;
- C. Cho Na_2CO_3 tác dụng với phenol;
- D. A, B đúng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

1. C	5. A	9. B	13. C	17. D
2. D	6. C	10. C	14. A	18. B
3. A	7. B	11. C	15. B	19. A
4. B	8. D	12. D	16. D	20. D

GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

VIII.1. X : công thức đơn giản nhất là: C_2H_5O

$\Rightarrow$ Công thức nguyên: $(C_2H_5O)_n \equiv C_{2n}H_{5n}O_n$

Do X no nên $5n = 2 \times 2n + 2$

$\Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ Công thức phân tử $C_4H_{10}O_2$.

VIII.3. $n_{H_2} = \frac{PV}{RT} = 0,05 \text{ (mol)}$

$n_{\text{hỗn hợp X, Y}} = 0,1 \text{ (mol)}$

Vì hai rượu X, Y đều no đơn chức nên có công thức chung $C_nH_{2n+1}OH$ (với $\bar{n}$ là số C trung bình). Ta có:

$$\bar{M}_{\text{hỗn hợp X, Y}} = 14\bar{n} + 18 = \frac{1,6 + 2,3}{0,1} = 39 \Rightarrow \bar{n} = 1,5$$

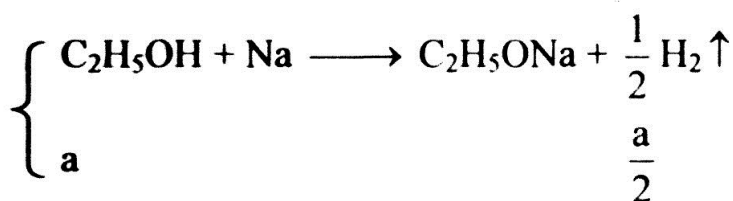
Do X, Y kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng nên:

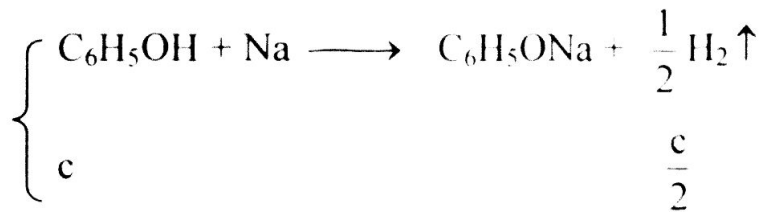
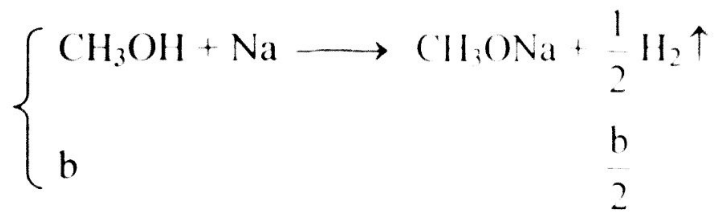
(X): CH_3OH ; (Y): C_2H_5OH

VIII.4. Gọi a, b, c là số mol của C_2H_5OH , CH_3OH và C_6H_5OH có trong $\frac{28,9}{2} = 14,45 \text{ (gam)}$ hỗn hợp A.

Ta có: $46a + 32b + 94c = 14,45 \quad (1)$

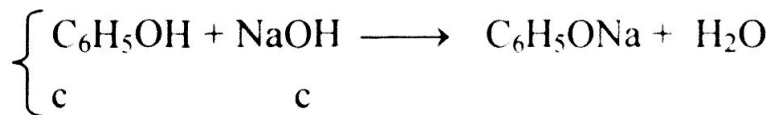
$\frac{1}{2} A + Na \text{ dư:}$





$$\text{Số mol H}_2 \quad n_{\text{H}_2} = \frac{2,5088}{22,4} = 0,112 \text{ hay } a + b + c = 0,224 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \underline{\text{A} + \text{NaOH}}:$$



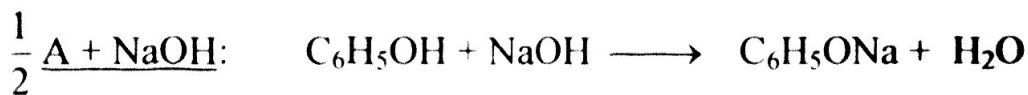
$$n_{\text{NaOH}} = c = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy} \quad \%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{0,1 \times 94}{14,45} \times 100\% = 65,05\%$$

$$\text{Thay } c = 0,1 \text{ vào (1), (2) và giải được: } \begin{cases} a = 0,0773 \\ b = 0,0467 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46 \times 0,0773}{14,45} \times 100\% = 24,6\%$$

VIII.5.

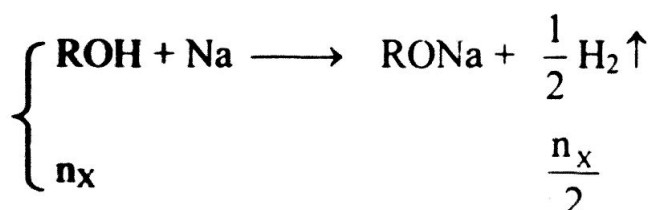
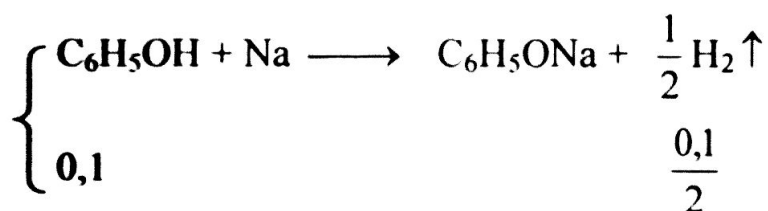


$$n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{NaOH}} = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 94 \times 0,1 = 9,4 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_X = \frac{40,4}{2} - 9,4 = 10,8 \text{ (g)}$$

$$\frac{1}{2} \underline{A + Na} :$$



$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,1}{2} + \frac{n_X}{2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$$

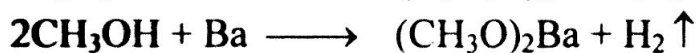
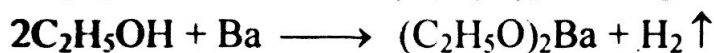
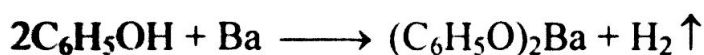
$$\Rightarrow n_X = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{10,8}{0,1} = 108 \Rightarrow M_R = 91$$

Do X là rượu thơm nên gốc R phù hợp là C_7H_7 hay công thức phân tử của X là $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$): rượu benzylic.

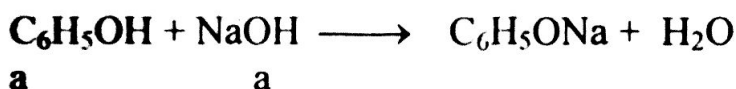
VIII.9. Gọi a, b, c là số mol của phenol, etanol, metanol có trong 34,6 gam hỗn hợp $\Rightarrow 1,5a ; 1,5b ; 1,5c$ là số mol tương ứng của chúng trong 51,9 gam
 $\Rightarrow 94a + 46b + 32c = 34,6$ (1) •

Phản ứng:



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \left(\frac{a+b+c}{2} \right) \times \frac{3}{2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6$$

$$\Rightarrow a + b + c = 0,8 \quad (2)$$



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = a = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ (mol)} \quad (3)$$

$$\text{Giải (1, 2, 3)} \Rightarrow b = 0,2 \text{ và } c = 0,5$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{etanol}} = \frac{46 \times 0,2}{34,6} \times 100\% = 26,6\%$$

CHƯƠNG IX

ANDEHIT – XETON VÀ AXIT CACBOXYLIC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

ANDEHIT

- **Định nghĩa:** Andehit là những hợp chất mà phân tử có nhóm $\begin{array}{c} -\text{C}-\text{H} \\ || \\ \text{O} \end{array}$ (viết gọn là $-\text{CHO}$) liên kết với H hoặc gốc hidrocarbon.
- **Công thức tổng quát :** $\text{R}(\text{CHO})_a$ hay $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a$ với k là số liên kết π hay vòng.

Andehit no, đơn chức: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ hay $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}$

- **Phân loại:** tùy vào cấu tạo của gốc hidrocarbon mà phân thành andehit no, andehit không no, andehit thơm.
- **Đồng phân** andehit về mạch C
- **Danh pháp:**

❖ Tên thay thế:

Tên của hidrocarbon + al

Ví dụ: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$: ankanal ;

HCHO : metanal ;

CH_3CHO : etanal ;

- **Tính chất hoá học**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) CỘNG <i>a, Cộng H_2 (phản ứng khử):</i>	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	• Dùng để điều chế ancol bậc 1. • Andehit là chất oxi hoá, H_2 chất khử. • Nếu andehit là không no thì còn xảy ra sự cộng hợp vào gốc hidrocarbon.
b, Cộng HCN (hidroxianua)	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} + \text{HCN} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1} - \underset{\text{CN}}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{OH}$	

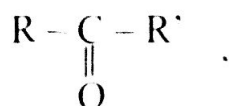
c, Cộng NaHSO_3 (natri bisunfit)	$\text{R} - \text{CHO} + \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{R} - \text{CHOH} - \text{SO}_3\text{Na} \downarrow$ (màu trắng)	• Dùng để nhận biết hoặc tách andehit
2) PHẢN ỨNG OXI HOÁ KHÔNG HOÀN TOÀN a, Bằng nước brom	$\text{RCHO} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + 2\text{HBr}$	Lúc này andehit là chất khử: • Phản ứng dùng để nhận biết andehit.
b, Bằng dung dịch KMnO_4	$\text{RCHO} \xrightarrow{\text{dd KMnO}_4} \text{RCOOH}$	• Phản ứng dùng để nhận biết andehit.
c, Bằng dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ (phản ứng gương)	$\text{AgNO}_3 + 3\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + \text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{RCHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{RCOONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HCHO} + 4[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 4\text{Ag} + 5\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{R}(\text{CHO})_a + 2a[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{R}(\text{COONH}_4)_a + 2a\text{Ag} + 3a\text{NH}_3 + a\text{H}_2\text{O}$	• Phản ứng dùng để nhận biết andehit và để tráng gương, tráng ruột phích. • Từ tỉ lệ mol của Ag và andehit suy ra số nhóm andehit trong phân tử andehit đơn: $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{andehit}}} = \frac{2}{1}$ Andehit a chức: $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{andehit}}} = \frac{2a}{1}$ Riêng HCHO: $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{HCHO}}} = \frac{4}{1}$
Kết luận: Andehit vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.		
Điều chế Andehit		
❖ Phương pháp chung:		
Phản ứng	Phương trình phản ứng	Ghi chú
1, Oxi hoá nhẹ ancol bậc I	$\text{RCH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{R} - \text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	

2, Thủy phân dẫn xuất dihalogen	$R-CHCl_2 + 2NaOH \xrightarrow{t^\circ} R-CHO + 2NaCl + H_2O$	
3, Thủy phân dẫn xuất halogen không no	$R-CH=CHCl + NaOH \xrightarrow{t^\circ} R-CH_2-CHO + NaCl$	
❖ Phương pháp riêng:		
	$CH_4 + O_2 \xrightarrow{xt, t^\circ} HCHO + H_2O$ $2C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{PdCl_2, CuCl_2} CH_3CHO$ $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{HgSO_4, 80^\circ C} CH_3CHO$	

XETON

• Định nghĩa:

Xeton là hợp chất mà phân tử có nhóm cacbonyl $>C=O$ liên kết với **hai** gốc hidrocarbon.



• Danh pháp:

– Tên thay thế:

Tên gốc hidrocarbon	số chỉ vị trí	on
---------------------	---------------	----

Ví dụ: $CH_3-CO-CH_3$ propan – 2 – on

$CH_3-CO-CH_2-CH_3$ butan – 2 – on

– Tên gốc – chức:

Tên hai gốc hidrocarbon	xeton
-------------------------	-------

Ví dụ: $CH_3-CO-CH_3$ dimetyl xeton

$CH_3-CO-CH_2-CH_3$ etyl metyl xeton

• Tính chất hoá học

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) CỘNG a, Cộng H_2	$R-CO-R' + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} R-\underset{\underset{OH}{ }}{CH}-R'$	• Dùng điều chế ancol bậc 2

	$\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	
b, Cộng HCN	$\text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{HCN} \rightarrow \text{R} - \underset{\text{CN}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{R}'$ $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3 + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_3 - \underset{\text{CN}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	
c, Cộng NaHSO₃	$\text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{R} - \underset{\text{SO}_3\text{Na}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{R}' \downarrow$ (màu trắng) $\left[\text{R} - \underset{\text{SO}_3\text{Na}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{H}^+ \rightarrow \text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{SO}_2 + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \right]$ $\left[\text{R} - \underset{\text{SO}_3\text{Na}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{NaOH} \rightarrow \text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \right]$	• Dùng để nhận biết hoặc tách xeton
2) ĐỐT CHÁY	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	
3) OXI HOÁ	Xeton khó bị oxi hoá. Xeton không phản ứng với nước brom; với dung dịch KMnO ₄ cũng như không tham gia phản ứng tráng gương.	
Điều chế Xeton		
1, Oxi hoá rượu bậc 2	$\text{R} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{R}' + \text{CuO} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{R}' + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	
2, Thủy phân dẫn xuất dihalogen bằng dung dịch kiềm nóng.	$\text{R} - \text{CCl}_2 - \text{R}' + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{R}' + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	

3, Thuy phân dẫn xuất halogen không no	$R - CCl = CH_2 + NaOH \xrightarrow{t} R - \underset{\underset{O}{\parallel}}{C} - CH_3 + NaCl$	
---	---	--

AXIT CACBOXYLIC

• **Định nghĩa:** Axit cacboxylic là hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm cacboxyl $-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C} - OH$ (viết gọn là $-COOH$) liên kết với H hay gốc hidrocacbon.

• **Phân loại:**

- Tùy cấu tạo gốc hidrocacbon mà phân thành axit no, không no, thơm.
- Tùy theo số nhóm $-COOH$ mà phân thành axit đơn chức, đa chức.

• **Công thức tổng quát :** $R(COOH)_a$ hay $C_nH_{2n+2-2k-a}(COOH)_a$
 Với k là số liên kết π hoặc vòng.

Axit cacboxylic no: $C_nH_{2n+1}COOH$ hay $C_mH_{2m}O_2$: *ankanoic*

• **Danh pháp:**

Axit	tên hidrocacbon	+	oic
------	-----------------	---	-----

Ví dụ: $HCOOH$: axit metanoic

CH_3COOH : axit etanoic

• **Tính chất vật lí:**

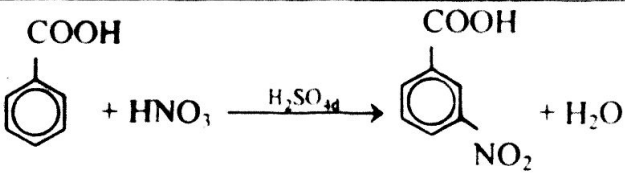
- Sự phân cực của liên kết OH trong nhóm cacboxyl $-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C} - O - H$ ở

axit cacboxylic cao (hơn nhiều so với liên kết của OH trong ancol), nên hình thành được: liên kết hiđro liên phân tử axit cacboxylic (dạng đime và dạng polime): làm cho axit cacboxylic có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao hơn hẳn.

– Axit cacboxylic cũng hình thành được liên kết hiđro với H_2O nên có độ tan trong nước tốt. Khi số nguyên tử C trong axit tăng thì độ tan có giảm.

• **Tính chất hoá học**

Phản ứng	Phương trình phản ứng minh họa	Ghi chú
1) Tính axit	Trong nước: $RCOOH + H_2O \rightleftharpoons RCOO^- + H_3O^+$ nên axit cacboxylic có đầy đủ tính chất của một axit như: làm hồng quỳ tím; tác dụng với kim loại hoạt động giải phóng H_2, phản ứng	Tùy theo đặc điểm của gốc R mà lực axit bị ảnh hưởng. – R là gốc đẩy electron (như gốc ankyl) làm giảm lực axit.

	với bazơ, oxit bazơ hay đây được axit yếu hơn ra khỏi muối.	- R hút electro (như có halogen đ âm điện lớn) là tăng lực axit.
2) Phản ứng tạo thành dẫn xuất axit. a, Với ancol: phản ứng este hoá	$\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+, t^\circ} \text{R}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{OR}' + \text{H}_2\text{O}$	Phản ứng este hoá là phản ứng thuận nghịch
b, Phản ứng tách H₂O liên phân tử: tạo anhidrit axit	$2\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5, -\text{H}_2\text{O}} (\text{RCO})_2\text{O}$	
3) Phản ứng ở gốc R của axit RCOOH a, R là H: → HCOOH nên có tính chất của andehit	$\text{HCOOH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	• Dùng để nhận biết HCOOH với các axit khác
b, R là gốc no: tham gia phản ứng thế H ở C bên cạnh nhóm -COOH	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{P}} \text{CH}_3\text{-CHCl-COOH} + \text{HCl}$	
c, R là gốc không no: tham gia phản ứng cộng, ... như hidrocarbon không no	$\text{CH}_2=\text{CH-COOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{COOH}$	• Dùng để nhận biết axit cacboxylic không no
d, R là gốc thơm: tham gia phản ứng thế vào vòng benzen ở vị trí meta		

Điều chế axit cacboxylic	
❖ Phương pháp chung:	
– Oxi hoá andehit, hidrocarbon, ancol, ... – Từ dẫn xuất halogen:	
$R - CX_3 + 3NaOH \xrightarrow{t^\circ} RCOOH + 3NaX + H_2O$	
$R - X \xrightarrow{KCN} R - CN \xrightarrow{H_2O, H^+, t^\circ} RCOOH$	
❖ Phương pháp riêng:	
$C_2H_5OH \xrightarrow{\text{men giấm, } 30^\circ C} CH_3COOH + H_2O$	
$CH_3OH + CO \xrightarrow{t^\circ, Ni} CH_3COOH$	

TỔNG HỢP

	Andehit	Axit cacboxylic
Cấu trúc		
Liên kết hiđro	Ở dạng nguyên chất không có liên kết hiđro. Ở dung dịch, có liên kết hiđro với nước:	Ở dạng nguyên chất không có liên kết hiđro liên phân tử

Tính chất vật lí	Ở điều kiện thường andehit C ₁ và C ₂ là chất khí, các andehit khác là chất lỏng hoặc rắn, có t _s cao hơn hidrocarbon nhưng thấp hơn ancol tương ứng. Andehit C ₁ và C ₂ tan tốt trong nước. Các andehit đều có mùi riêng biệt	Ở điều kiện thường, tất cả các axit là chất lỏng hoặc rắn, t _s cao hơn andehit và ancol tương ứng. Các axit C ₁ + C ₃ tan vô hạn trong nước. Các axit đều có vị chua.
Tính chất hoá học	$\text{RCH=O} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{RCH}_2\text{OH}$ $\text{RCH=O} + \text{HCN} \rightarrow \text{RCH(OH)CN}$ $\text{RCH=O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag} \downarrow + \text{RCOONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{RCH=O} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{R-COOH} + 2\text{HBr}$	$\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ Có các phản ứng đặc trưng của một axit, nhưng là axit yếu. $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{t}^\circ} \text{RCOOR}' + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{RCOOH} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{\text{P}_2\text{O}_5} \text{RCO-O-COR}$ $\text{RCH}_2\text{COOH} \xrightarrow[\text{2}]{\text{Cl}_2, \text{P}} \text{RCHClCOOH}$
Điều chế	$\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO, t}^\circ} \text{RCH=O}$ $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{xt, t}^\circ} 2\text{HCH=O} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{o}}, \text{RCH=O} \xrightarrow{\text{o}}, \text{RCOOH}$ $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow{\text{xt, t}^\circ} \text{CH}_3\text{COOH}$
Ứng dụng	Fomandehit dùng để sản xuất chất dẻo, dược phẩm, nông dược, chất bảo quản, tẩy uế,... Axetandehit dùng để sản xuất axit axetic, dược phẩm,...	Axit axetic dùng cho sản xuất tơ axetat, dược phẩm, nông dược, chất diệt cỏ, chất cảm máu,... Các axit thơm dùng trong sản xuất dược phẩm, phẩm nhuộm, chất dẻo,...

B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

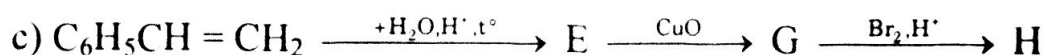
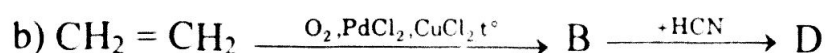
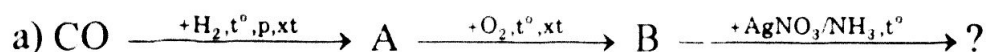
Dạng 40.

Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá

Phương pháp:

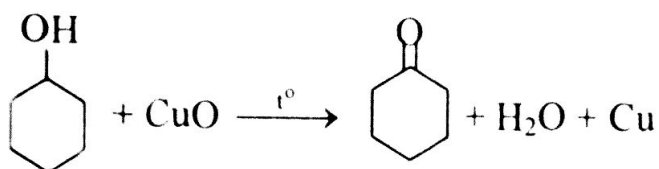
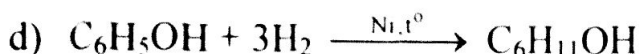
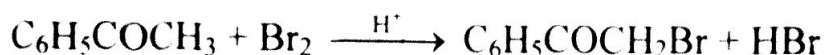
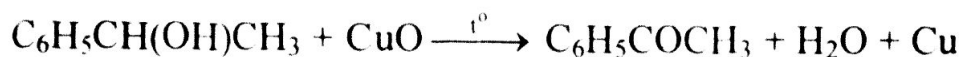
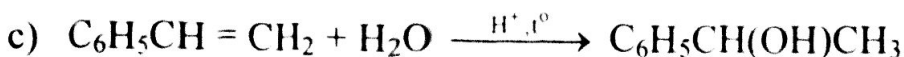
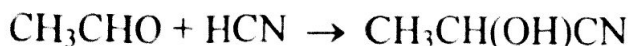
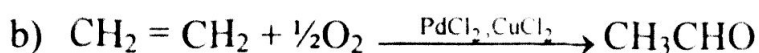
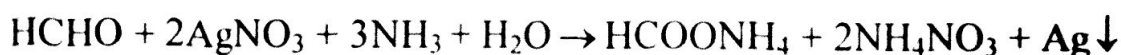
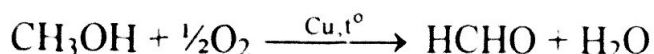
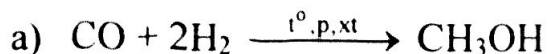
Nắm chắc kiến thức về tính chất hoá học, điều chế dẫn xuất andehit – xeton – axit cacboxylic.

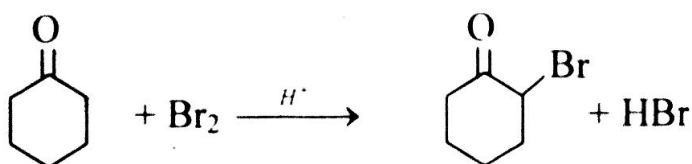
Ví dụ 1 : Viết phương trình các phản ứng xảy ra theo các sơ đồ sau:



(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:



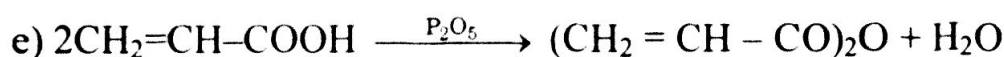
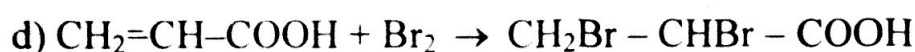
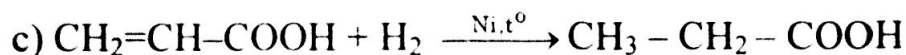
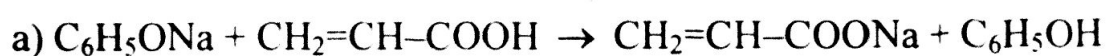


Ví dụ 2 : Viết phương trình phản ứng của axit acrylic với các chất sau:

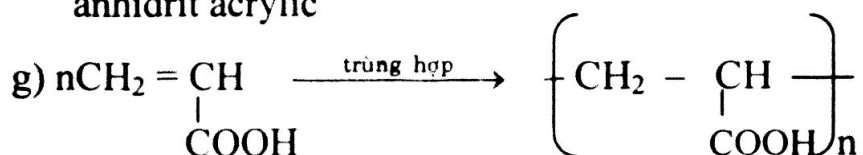
- | | |
|--|---------------------------------------|
| a) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{ONa}$ | b) NaHCO_3 |
| c) H_2 (xúc tác Ni , t°) | d) Br_2 trong CCl_4 |
| e) P_2O_5 | g) Trùng hợp |

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:



anhidrit acrylic



Dạng 41.

Viết công thức cấu tạo, gọi tên

Phương pháp:

- Kiểu đồng phân: đồng phân mạch cacbon; đồng phân nhóm chức.
- Gọi tên:

– Andehit :

Tên thay thế: tên hidrocarbon + al

– Xeton: tên hidrocarbon + số chỉ vị trí nhóm CO + on

– Axit cacboxylic: axit + tên hidrocarbon + oic

Mạch chính là mạch C dài, có chứa nhóm chức, đánh số 1 từ nhóm $-\text{CHO}$ (đối với andehit) ; nhóm $-\text{COOH}$ (đối với axit cacboxylic) hoặc từ đầu gần nhóm $-\text{CO}-$ (đối với xeton)

Ví dụ 1: Gọi tên thông thường và tên thay thế các andehit và xeton sau:

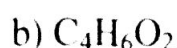
- | | |
|---|--|
| a) CH_3CHO | g) $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ |
| b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CHO}$ | h) $p - \text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CHO}$ |
| c) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$ | i) Cl_3CCHO |
| d) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$ | k) $\text{CH}_2 = \text{CHCHOCH}_3$ |
| e) $\text{trans} - \text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCHO}$ | |

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

- | | |
|---|----------------------------------|
| a) CH_3CHO | Axetandehit; Etanal |
| b) $\text{CH}_3\text{CHClCHO}$ | 2 – Clopropanal |
| c) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$ | 2 – Metylpropanal |
| d) $\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$ | Acrilandehit; Prop-2-en-1-al |
| e) $\text{trans} - \text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCHO}$ | trans -But-2-en-1-al |
| g) $\text{CH}_3\text{CHC}_2\text{H}_5$ | Etyl metyl xeton; butan-2-on |
| h) $p - \text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CHO}$ | p -Metylbenzandehit |
| i) Cl_3CCHO | cloran; 2,2,2-tricloetanal |
| k) $\text{CH}_2 = \text{CHCOCH}_3$ | Metyl vinyl xeton; But-3-en-2-on |

Ví dụ 2: Viết công thức cấu tạo và gọi tên IUPAC các axit đồng phân có công thức phân tử:



(SGK Hoá 11 – nâng cao)

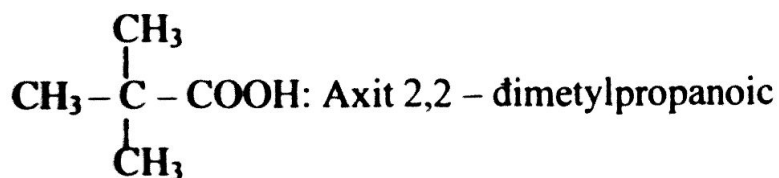
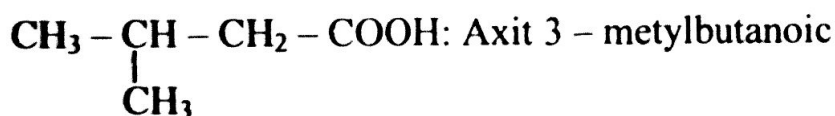
Giải:



$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ là công thức tổng quát của axit đơn no hoặc este đơn no... ở đây chỉ viết đồng phân axit.

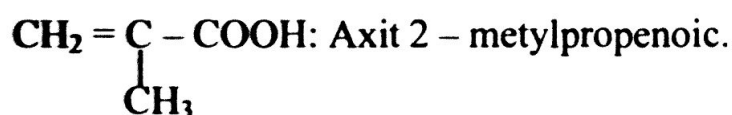
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{COOH}$: Axit pentanoic

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$: Axit 2 – metylbutanoic



b) $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$

$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ là công thức tổng quát của axit đơn không no, este đơn không no... Ở đây chỉ viết đồng phân axit.



Dạng 42.

So sánh nhiệt độ sôi, tính tan

Phương pháp:

• Chất có H linh động (như H của nhóm $-\text{OH}$; của nhóm $-\text{COOH}$) thì hình thành được liên kết hidro giữa các phân tử chất đó với nhau nên có nhiệt độ sôi cao; cũng như hình thành được liên kết hidro với nước thì tan càng dễ trong nước.

• Khi so sánh nhiệt độ sôi của các chất : ta phân các chất thành hai nhóm:

❖ Nhóm gồm những chất không tạo được liên kết hidro luôn có nhiệt độ sôi bé hơn.

– Đối với các chất có nhóm chức khác nhau:

Thường: nhiệt độ sôi: axit cacboxylic > rượu > anđehit, xeton

– Đối với các chất có nhóm chức giống nhau (cùng dãy đồng đẳng): thì khối lượng phân tử càng lớn sẽ có nhiệt độ sôi càng cao.

Ví dụ 1 : Nêu đặc điểm cấu tạo và sự phân bố mật độ electron ở nhóm cacboxyl. Giải thích vì sao nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy của axit cao hơn so với của andehit, xeton và ancol có cùng số nguyên tử C.

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy của axit cao hơn vì có khả năng tạo liên kết hidro liên phân tử bền vững hơn.

Ví dụ 2 : Chất nào trong những chất sau tạo được liên kết hidro? Từ đó hãy dự đoán thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi của các chất : andehit propionic, propan, ancol etylic, dimetyl ete.

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

Chất có khả năng tạo liên kết hidro là: ancol etylic

Thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi:

Propan < dimetyl ete < andehit propionoc < ancol etylic

Dạng 43.

So sánh lực axit (hay độ mạnh axit) của các chất

Phương pháp:

Giả sử axit cacboxylic có dạng RCOOH

- Nếu R là nhóm đẩy electron về phía nhóm cacboxyl – COOH thì làm giảm lực axit.
- Nếu R là nhóm hút electron khỏi nhóm cacboxyl – COOH thì làm tăng lực axit.

Ví dụ 1 : Hãy sắp xếp các axit trong các dãy sau theo thứ tự tăng dần lực axit:

a) CH_3COOH , Cl_3CCCOH , Cl_2CHCOOH , ClCH_2COOH

b) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

a) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{Cl}_2\text{CHCOOH} < \text{Cl}_3\text{CCOOH}$

b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH}$.

Ví dụ 2 : So sánh tính axit của các chất sau: ancol etylic, axit 2,4 – đinitrobenzoic, axit *p* – nitrobenzoic, phenol và axit benzoic. Giải thích ngắn gọn.

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

Tính axit tăng dần theo chiều:

ancol etylic, phenol, axit benzoic, axit *p* – nitrobenzoic, axit 2,4 – đinitrobenzoic.

Dạng 44.

Xác định công thức phân tử hợp chất andehit, xeton, axit

Phương pháp: Cần nhớ:

- Andehit no, đơn chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ hay $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}$

Andehit no, đa chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{CHO})_a$

Andehit no: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a$ (với *k* là số liên kết π hoặc vòng).

- Xeton no, đơn chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COC}_m\text{H}_{2m+1}$ hay $\text{C}_a\text{H}_{2a}\text{O}$

Xeton đơn chức: $\text{R} - \text{CO} - \text{R}'$

- Axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

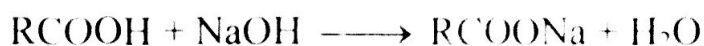
Axit cacboxylic no, đa chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{COOH})_a$

Axit cacboxylic: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{COOH})_a$ hay $\text{R}(\text{COOH})_a$

Ví dụ 1 : Cho 3 gam một axit no đơn chức X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 4,1 gam muối khan. Xác định công thức phân tử của X.

Giải:

Đặt x là RCOOH



Ta thấy : cứ 1 mol RCOOH phản ứng tạo muối, làm tăng 22 gam.

Theo giả thiết : khối lượng tăng là: $4,1 - 3 = 1,1$ (gam) nên:

$$n_X = \frac{1,1}{22} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow M_X = \frac{3}{0,05} = 60 \Rightarrow M_R = 15$$

R là $-\text{CH}_3$ hay X là CH_3COOH

Ví dụ 2: Cho 13,05 gam một andehit no đơn chức A phản ứng hoàn toàn với dung dịch AgNO_3 trong nước amoniac dư thì sinh ra 48,6 gam bạc kim loại.

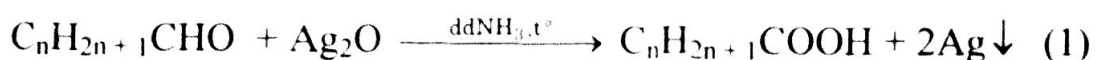
a) Viết công thức cấu tạo và gọi tên andehit A.

b) Cho 17,4 gam A phản ứng với hidro có chất xúc tác Ni. Tính thể tích khí H_2 (đo ở đktc) đã tham gia phản ứng và khối lượng sản phẩm thu được. Giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giải:

a) Đặt công thức andehit no đơn chức A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ ($n \geq 0$, nguyên)

• Nếu A không phải là HCHO ($n > 0$), ta có phản ứng tráng gương:

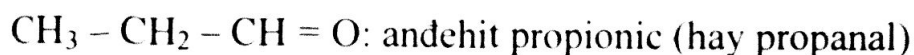


$$\text{Từ (1): } n_A = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{48,6}{108} \right) = 0,225 \text{ (mol)}$$

Khối lượng mol của andehit A là:

$$M_A = 14n + 30 = \frac{13,05}{0,225} = 58 \rightarrow n = 2$$

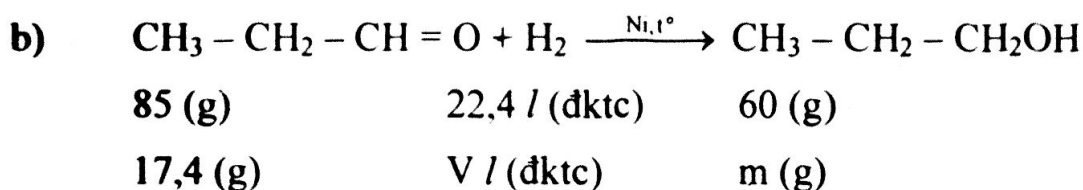
Vậy công thức cấu tạo của A là:



• Nếu A là HCHO ($n = 0$) thì A thực hiện phản ứng phản ứng tráng bạc với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ dư theo tỉ lệ mol: $n_A : n_{\text{Ag}} = 1 : 4$

$$\rightarrow n_A = \frac{1}{4} n_{Ag} = \frac{1}{4} \times \left(\frac{48,6}{108} \right) = 0,1125 \text{ (mol)}$$

$$M_A = \frac{13,05}{0,1125} = 116 \neq M_{HCHO} (30) \rightarrow \text{loại trường hợp này}$$



$$\text{Vậy } V_{H_2 \text{ (phản ứng)}} = \frac{22,4 \times 17,4}{58} = 6,72 \text{ lít (ở đktc)}$$

$$m_{\text{ancol (thu được)}} = \frac{17,4 \times 60}{58} = 18 \text{ (gam)}$$

Dạng 45.

Toán về hỗn hợp các chất cùng dãy đồng đẳng: Xác định công thức phân tử và phần trăm lượng mỗi chất

Phương pháp:

Dùng công thức chung của chất tương đương với $\bar{n}$ là số nguyên tử cacbon trung bình. Tìm $\bar{n}$. Từ đó suy ra thành phần số mol (và thành phần khối lượng nếu đề bài yêu cầu).

Ví dụ 1: Oxi hoá 4,6g hỗn hợp chứa cùng số mol của hai ancol đơn chức thành andehit thì dùng 7,95g CuO. Cho toàn bộ lượng andehit thu được phản ứng với dung dịch AgNO₃ trong amoniac thì thu được 32,4g bạc. Hãy xác định công thức cấu tạo của hai ancol đó, biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

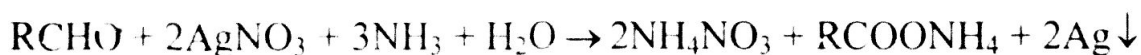
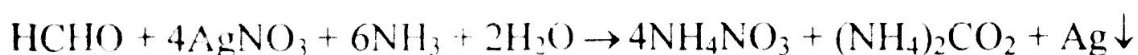
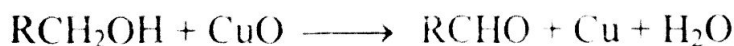
$$n_{\text{CuO}} = \frac{7,95}{80} = 0,1 \text{ (mol)} ; n_{\text{Ag}} = \frac{32,4}{108} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Vì rượu đơn chức nên ta có tổng số mol hai rượu = tổng số mol CuO = nửa tổng số mol Ag hay tổng số mol Ag = 2 lần tổng số mol CuO.

Nhưng số liệu cho tổng số mol Ag = 3 lần tổng số mol CuO, suy ra trong hỗn hợp có CH₃OH tạo ra HCHO phản ứng cho lượng Ag gấp đôi các andehit đơn chức khác.

Vậy hỗn hợp có CH₃OH và rượu RCH₂OH với số mol bằng nhau là:

$$\frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$



$$32.0,05 + (\text{R} + 31).0,05 = 4,6 \longrightarrow \text{R: C}_2\text{H}_5 -$$

Hỗn hợp hai rượu gồm: CH₃OH và C₃H₇OH.

Ví dụ 2 : Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no đơn chức, đồng đẳng kế tiếp A, B. Cho p gam X tác dụng vừa đủ với 100ml dung dịch NaOH 2M, phản ứng xong, cô cạn dung dịch thu được 15 gam hỗn hợp hai muối hữu cơ khan.

a) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên 2 axit.

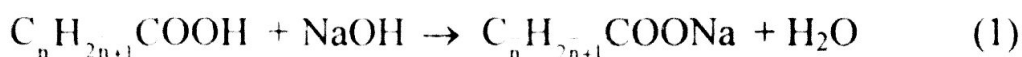
b) Tính thành phần phần trăm theo khối lượng A, B trong hỗn hợp X.

Giải:

a) Đặt công thức axit A là C_nH_{2n+1}COOH, B là C_mH_{2m+1}COOH và công thức chung là C_nH_{2n+1}COOH (với n là số cacbon trung bình)

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{100}{1000} \times 2 = 0,2 \text{ (mol)}$$

– Phương trình phản ứng:



$$0,2 \text{ mol} \leftarrow \quad 0,2 \text{ mol} \rightarrow \quad 0,2 \text{ mol}$$

$$- \overline{M}_{\text{muối}} = 14\overline{n} + 68 = \frac{15}{0,2} = 75 \rightarrow \overline{n} = 0,5$$

Vì hai axit A, B đồng đẳng kế tiếp ($M_A < M_B$) nên ta có:

$$0 \leq n < \overline{n} = 0,5 < m = n + 1 \rightarrow n = 0; m = 1$$

Axit A là HCOOH: axit fomic ($M_A = 46$)

Axit B là CH₃COOH: axit axetic ($M_B = 60$)

Dạng 46.

Toán về hỗn hợp các chất khác dãy đồng đẳng

Phương pháp:

Cần lưu ý: Dựa vào tính chất riêng đặc trưng của từng loại chất

- Anđehit :

- tham gia phản ứng tráng bạc;
- tác dụng với NaHSO₃ tạo kết tủa;
- cộng H₂ cho ancol bậc 1.

- Xeton:

- tác dụng với NaHSO₃ tạo kết tủa;
- cộng H₂ cho ancol bậc 2.

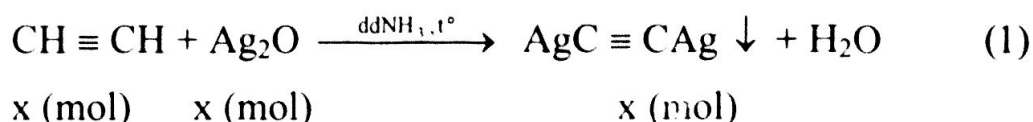
- Axit cacboxylic: có tính chất của một axit nói chung.

Ví dụ 1 : Cho 1,38 gam hỗn hợp gồm axetilen và anđehit axetic tác dụng với dung dịch AgNO₃ trong NH₃ dư. Phản ứng xong thu được 8,46 gam hỗn hợp rắn. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu.

Giải:

Axetilen và anđehit phản ứng với AgNO₃ trong dung dịch amoniac dư.

Phản ứng:





Đặt x và y lần lượt là số mol của axetilen và andehit có trong hỗn hợp.
Theo các phương trình phản ứng (1), (2) ta có:

$$\begin{cases} 26x + 44y = 1,38 & (I) \\ 240x + 2 \times 108y = 8,46 & (II) \end{cases}$$

Giải (I, II) ta được: $x = 0,015$ và $y = 0,0225$

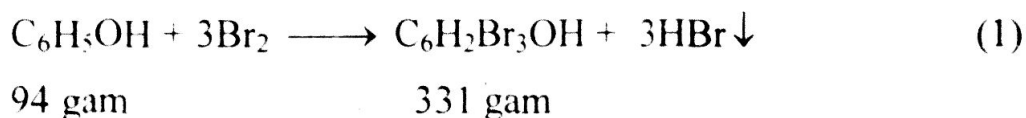
$$\text{Vậy : } \%m_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,015 \times 26 \times 100}{1,38} = 28,26\%$$

$$\%m_{\text{CH}_3\text{CHO}} = \frac{0,0225 \times 44 \times 100}{1,38} = 71,74\%$$

Ví dụ 2 : Muốn trung hoà 10 gam dung dịch A gồm axit axetic và phenol trong nước thì phải cần 47,6ml dung dịch NaOH 6,4% ($D = 1,05 \text{ g/ml}$). Nếu cho 10 gam dung dịch A trên tác dụng với nước brom vừa đủ thì được 9,93 gam kết tủa. Tính nồng độ phần trăm axit axetic và phenol trong dung dịch A.

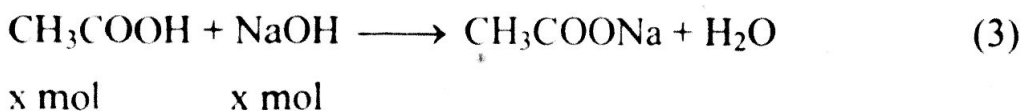
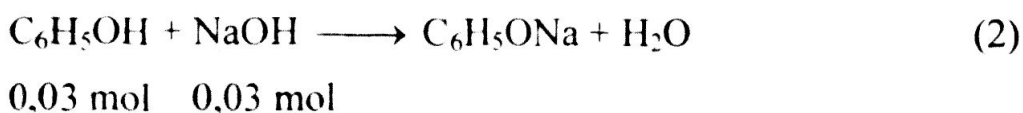
Giải:

– Phương trình phản ứng:



$$\rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{9,93 \times 94}{331} = 2,82 \text{ (gam) (hay 0,03 (mol))}$$

– Phương trình phản ứng:



$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = x = n_{\text{NaOH}} = \left(\frac{6,4 \times 47,6 \times 1,05}{40 \times 100} \right) - 0,03 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,05 \times 60 = 3 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy : } C\%_{C_6H_5OH} = \frac{2,82}{10} \times 100\% = 28,2\%$$

$$C\%_{CH_3COOH} = \frac{3}{10} \times 100\% = 30\%$$

Dạng 47.

Toán về hiệu suất phản ứng

Phương pháp:

- Tính theo chất tham gia phản ứng (giả sử chất A)

$$H_{\text{phản ứng}} = \frac{\text{lượng A phản ứng}}{\text{lượng A đem dùng}} \times 100\%$$

- Tính theo chất tạo thành (giả sử chất B)

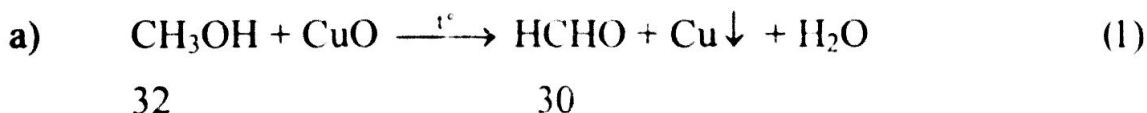
$$H_{\text{phản ứng}} = \frac{\text{lượng B trong thực tế}}{\text{lượng B theo lí thuyết}} \times 100\%$$

Ví dụ 1 :

a) Oxi hoá 2,5 mol metanol thành metanal bằng CuO rồi cho metanal tan hết vào trong 100 gam nước. Tính nồng độ phần trăm dung dịch andehit fomic. Biết hiệu suất phản ứng oxi hoá là 80%.

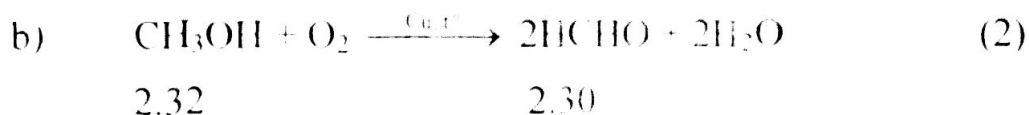
b) Oxi hoá 16kg ancol metylic thành andehit fomic bằng oxi không khí và chất xúc tác Cu. Cho andehit tan hết vào nước thu được 30kg fomalin 40%. Tính hiệu suất phản ứng oxi hoá và thể tích không khí (đo ở đktc) cần đưa vào phản ứng. Biết oxi chiếm 21% thể tích không khí.

Giải:



$$m_{\text{HCHO (sinh ra)}} = \frac{30 \times 2,5 \times 32}{32} \times \frac{80}{100} = 60 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{\text{ddHCHO}} = \frac{60 \times 100\%}{60 + 100} = 37,5\%$$



Lượng HCHO có chứa trong 30kg fomanlin 40% là :

$$m_{\text{HCHO}} = \frac{30000}{100} \times 40 = 12000 \text{ (gam)}$$

Lượng HCHO tính theo phương trình phản ứng (2) nếu có hiệu suất phản ứng là 100% là:

$$m_{\text{HCHO}} = \frac{16000 \times 30}{32} = 15000 \text{ (gam)}$$

Vậy hiệu suất phản ứng oxi hoá là:

$$\text{H}\% = \frac{12000}{15000} \times 100\% = 80\%$$

– Thể tích oxi cần phản ứng:

$$\frac{22,4 \times 16000}{2 \times 32} = 5600 \text{ (lít)}$$

Thể tích không khí (đo ở đktc) cần đưa vào phản ứng là :

$$V_{\text{không khí}} = \frac{5600 \times 100}{21} \approx 26666,7 \text{ (lít)}$$

Ví dụ 2 : Cho canxi cacbua phản ứng với nước rồi dẫn khí sinh ra sục qua dung dịch gồm HgSO_4 , H_2SO_4 , H_2O ở 80°C thì thu được hỗn hợp A gồm hai chất khí. Để xác định hiệu suất phản ứng người ta cho 2,20 g hỗn hợp A phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong amoniac dư, thì thu được 11,04 g hỗn hợp rắn B.

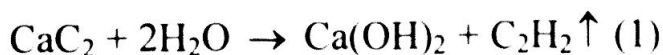
a) Hãy viết phương trình các phản ứng xảy ra.

b) Tính hiệu suất phản ứng cộng nước vào axetilen trong trường hợp đã nêu.

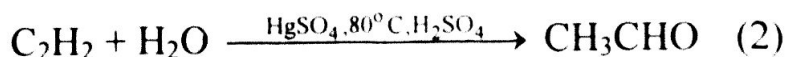
(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

Cho CaC_2 tác dụng với nước:



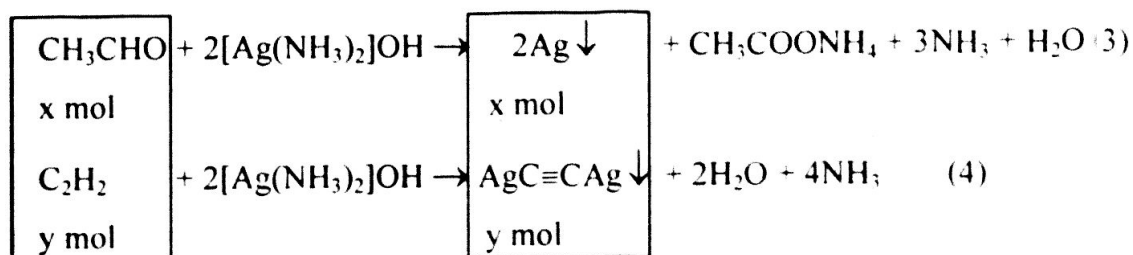
Khí sinh ra là C_2H_2 tham gia phản ứng tiếp theo:



x mol

x mol

Hỗn hợp A gồm hai khí: C_2H_2 chưa tham gia phản ứng (y mol) và CH_3CHO mới tạo thành từ (2). Chúng đều tham gia phản ứng (3), (4):



2,02g hỗn hợp A 11,04g chất rắn B

$$\begin{cases} 44x + 26y = 2,02 \\ 216x + 240y = 11,04 \end{cases}$$

Giải hệ: x = 0,04 mol CH_3CHO và y = 0,01 mol C_2H_2

Hiệu suất phản ứng cộng nước vào axetilen: $\text{H}\% = \frac{x}{x+y} 100\% = 30\%$.

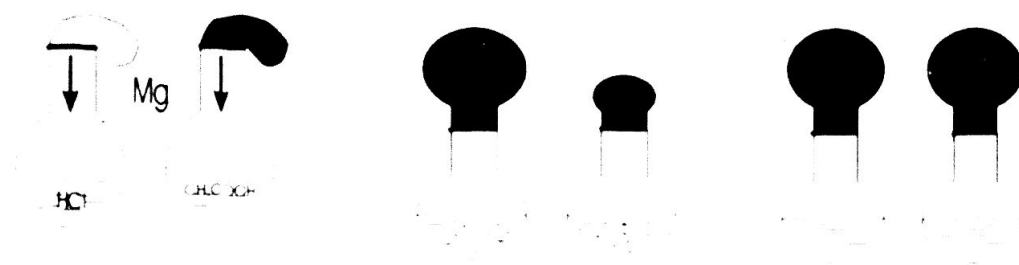
Dạng 48.

**Viết phương trình phản ứng – Mô tả thí nghiệm –
Giải thích hiện tượng**

Phương pháp:

Nắm vững tính chất vật lí và hoá học từng loại chất.

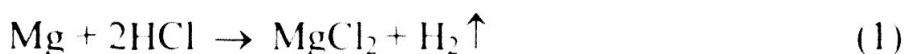
Ví dụ 1 : Hai bình như nhau, bình A chứa 0,5 lít axit clohidric 2M, bình B chứa 0,5 lít axit axetic 2M, được bịt kín bởi hai bóng cao su như nhau. Hai mẫu Mg khối lượng như nhau được thả xuống cùng một lúc. Kết quả sau 1 phút và sau 10 phút (phản ứng đã kết thúc) được thể hiện như ở hình dưới đây. Hãy nhận xét và giải thích.



(A) Khởi đầu (B) (A) sau 1 phút (B) (A) sau 10 phút (B)
(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giai:

Giải thích: HCl phân li hoàn toàn, nồng độ H^+ lớn, tốc độ phản ứng lớn, H_2 thoát ra nhanh hơn CH_3COOH phân li kém ($K = 1,75 \cdot 10^{-5}$), nồng độ H^+ nhỏ, tốc độ phản ứng nhỏ, sau một phút lượng H_2 sinh ra ít hơn.



1 mol 0,5 mol



1 mol 0,5 mol

Vì số mol H_2 thoát ra ở bình (A) và bình (B) lúc kết thúc phản ứng là bằng nhau nên sau 10 phút hai bóng cao su có thể tích bằng nhau.

Ví dụ 2 : Mô tả hiện tượng và viết các phương trình phản ứng xảy ra khi cho dung dịch axit axetic, dung dịch axit acrylic, phenol, etilen glicol lần lượt tác dụng với: nước brom, bột kẽm, $Cu(OH)_2$.

Giai:

– Axit axetic phản ứng với bột kẽm giải phóng khí H_2 :



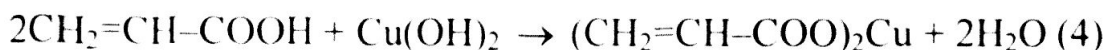
Axit axetic hoà tan kết tủa $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch màu xanh lam:



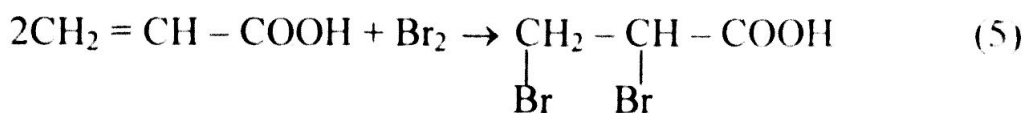
– Axit acrylic phản ứng với bột kẽm giải phóng khí H_2 :



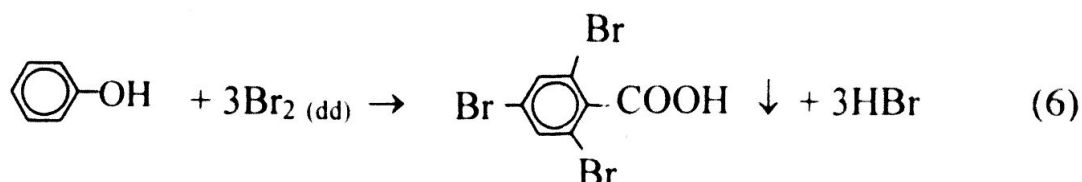
Axit acrylic hoà tan kết tủa $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch màu xanh lam:



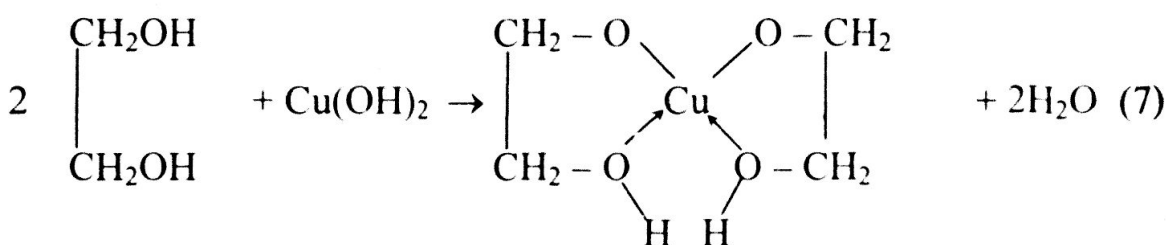
Axit acrylic làm mất màu nâu đỏ của nước brom:



– Phenol phản ứng với nước brom tạo kết tủa trắng:



– Etilen glicol hoà tan kết tủa $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo dung dịch trong suốt màu xanh đậm:



Dạng 49.

Nhận biết các chất

Phương pháp:

- Dựa vào những phản ứng đặc trưng, có dấu hiệu dễ dàng quan sát (tạo kết tủa, sủi bọt khí, đổi màu, ...) để nhận ra từng loại chất có nhóm chức khác nhau.
- Nếu xuất hiện các chất có nhóm chức giống nhau phải kết hợp thêm định lượng.

Ví dụ 1 : Dùng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất trong các nhóm sau, viết phương trình phản ứng xảy ra

- Fomalin, axeton, xiclohexen
- Ancol benzylic, benzen, benzandehit

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

a) Bước 1: Dùng thuốc thử $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thì fomalin cho phản ứng tráng bạc. Ta nhận ra chất này. Còn lại axeton, xiclohexen.

Bước 2: Dùng nước brom: axeton không làm mất màu, còn xiclohexen làm mất màu dung dịch brom.

b) Dùng Na: chất giải phóng khí là ancol benzylic.

– Dùng thuốc thử $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ chất trắng bạc là benzandehit.

– Chất còn lại là benzen.

Ví dụ 2: Hãy nhận biết các chất trong các nhóm sau:

a) Etyl axetat, fomalin, axit axetic và etanol

b) Các dung dịch: axetandehit, glixerol, axit acrylic và axit axetic.

(SGK Hoá 11 – nâng cao)

Giải:

a)

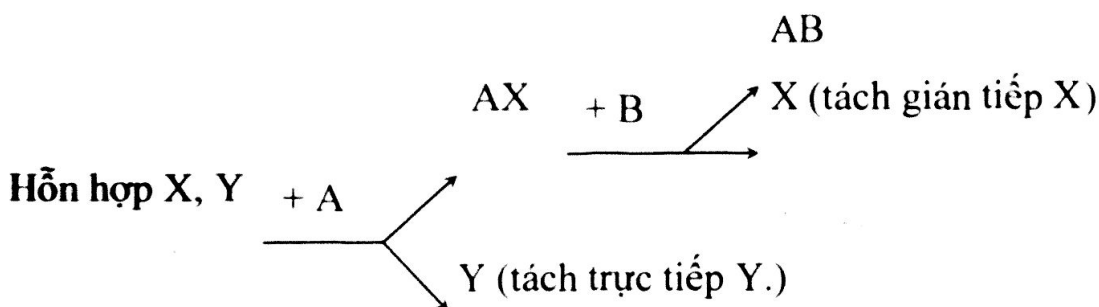
	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	HCHO	CH_3COOH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
Quỳ tím			chuyển màu đỏ	
Tráng bạc		Kết tủa bạc		
Na				H_2 bay ra
	Chất còn lại			

b)

	CH_3CHO	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	CH_3COOH
Quỳ tím			Đỏ	Đỏ
Tách ra 2 nhóm				
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Đun kết tủa đỏ gạch	Dung dịch xanh trong suốt	Nước brom mất màu	

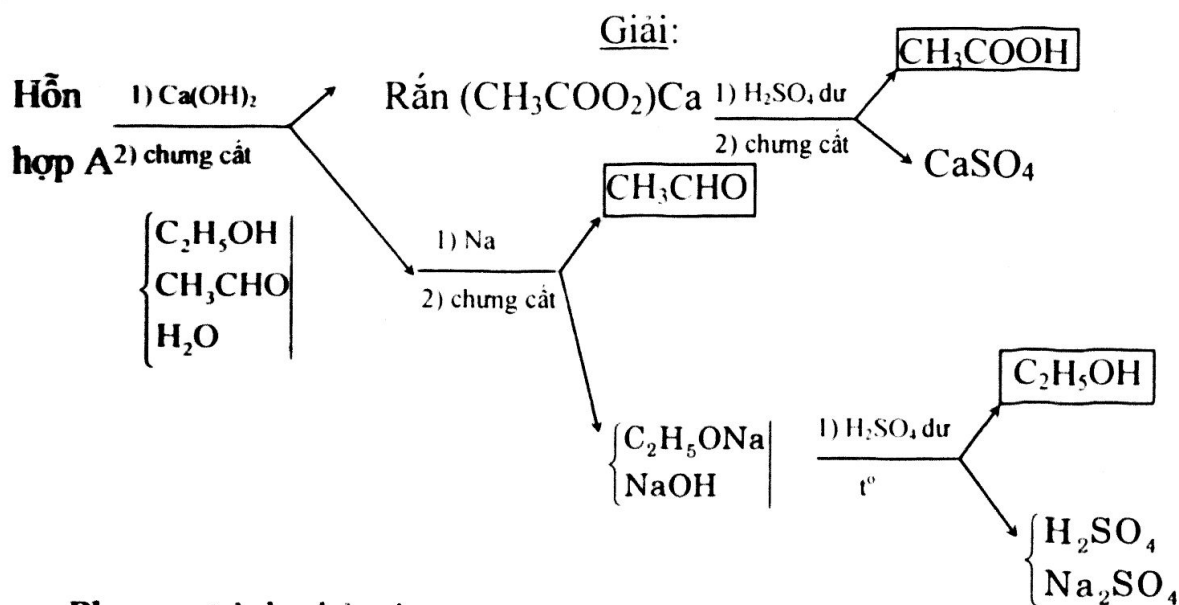
Phương pháp:

Sơ đồ tách:

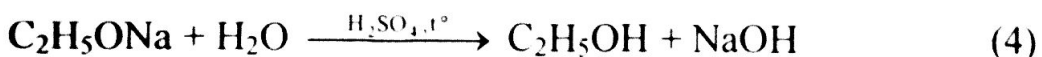
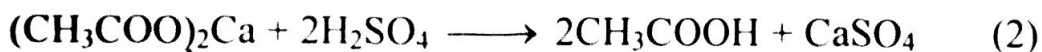
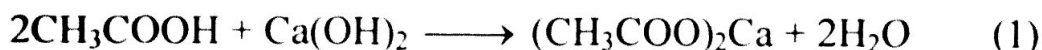


Lưu ý: Hợp chất AX phải dễ loại ra (tạo kết tủa, sủi bọt khí, đổi màu, ...) và phải dễ tái tạo lại X.

Ví dụ: Khi oxi hoá ancol etylic ta thu được một hỗn hợp A gồm etanol, etanal, axit etanoic có lẫn một ít nước. Bằng phương pháp hoá học tách riêng 3 chất hữu cơ có trong hỗn hợp.



Phương trình phản ứng:



C. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

IX.1. Khi cho 4,35g gam một andehit đơn chức A tác dụng với oxi (có xúc tác) thu được 55,5 gam một axit tương ứng. Tìm tên gọi A?

IX.2. Cho 0,69 gam hỗn hợp gồm axetilen và andehit axetic tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư, phản ứng xong thu được 4,23 gam hỗn hợp rắn. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng andehit trong hỗn hợp đầu?

IX.3. Hidro hoá hoàn toàn 4,2 gam một andehit đơn chức A thì cần vừa đủ 3,696 lít hidro (đo ở $27,3^\circ\text{C}$ và 1atm). Tìm tên andehit đơn chức A (biết phân tử A không chứa quá 4 nguyên tử C)?

IX.4. Cho hỗn hợp X gồm hai andehit no đơn chức A, B liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Biết rằng 1,02 gam hỗn hợp X thực hiện phản ứng tráng gương với dung dịch AgNO_3 trong nước amoniac dư thì thu được 4,32 gam bạc. Lập công thức cấu tạo của A và B?

IX.5. Cho 13,05 gam một andehit no đơn chức A phản ứng hoàn toàn với dung dịch AgNO_3 trong nước amoniac dư thì sinh ra 48,6g bạc kim loại. Cho 17,4 gam A phản ứng với hidro có chất xúc tác Ni. Tìm tên A và thể tích khí H_2 (đo ở đktc) đã tham gia phản ứng (giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn).

IX.6. Oxi hoá một rượu đơn chức A bằng O_2 (có mặt chất xúc tác) thu được hỗn hợp X gồm andehit, axit tương ứng, nước và rượu còn lại. Lấy m gam hỗn hợp X cho tác dụng vừa hết với Na ta thu được 8,96 lít H_2 (ở đktc) và hỗn hợp Y, cho Y bay hơi thì còn lại 48,8g chất rắn. Mặt khác lấy 4m gam hỗn hợp X cho tác dụng với soda (dư) cũng thu được 8,96 lít khí (ở đktc). Tìm phần trăm số mol rượu đã bị oxi hoá thành axit và công thức phân tử A (biết rằng khi cho m gam hỗn hợp X tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư tạo thành 21,6g Ag)?

IX.7. Chuyển hoá hoàn toàn 4,2g andehit A mạch hở bằng phản ứng tráng gương với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được hỗn hợp muối B. Nếu cho lượng Ag tạo thành tác dụng với HNO_3 tập ra 3,792 lít khí NO_2 (27°C và 740 mmHg). Tỉ khối hơi của A so với $\text{N}_2 < 4$. Mặt khác, khi cho 4,2g A tác dụng với 0,5 mol H_2 (Ni, t°) thu được chất C với hiệu suất 100%. Cho lượng chất C tan vào nước thu được dung dịch D. Cho 1/10 lượng dung dịch D tác dụng hết với Na làm thoát ra 12,04 lít H_2 (đktc).

a) Lập công thức cấu tạo của A

b) Tính khối lượng của hỗn hợp muối B (biết rằng các chất trong B đều có khả năng tác dụng với NaOH tạo ra $\text{NH}_3 \uparrow$) và nồng độ % của C trong dung dịch D?

IX.8. Một hợp chất hữu cơ có công thức phân tử là C_4H_8O . Có bao nhiêu đồng phân cộng H_2 (xúc tác Ni) cho ra rượu và bao nhiêu đồng phân cho phản ứng với dung dịch $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 ?

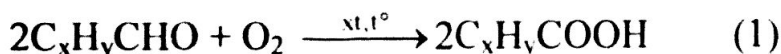
IX.9. Một hỗn hợp X gồm ba đồng phân A, B, C mạch hở có công thức chung là C_3H_6O . Khi cho $\frac{1}{2}$ X tác dụng với Na dư thì lượng tạo ra do A vừa đủ để bão hoà B, C trong $\frac{1}{2}$ X còn lại. Biết rằng khối lượng của X là 34,8g và khi cho X tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_4OH dư ta thu được 17,28g Ag kết tủa. Tìm công thức cấu tạo và khối lượng mỗi chất A, B, C trong hỗn hợp X?

IX.10. Một hỗn hợp X gồm hai ankanal đồng đẳng kế tiếp khi bị hidro hoá hoàn toàn cho ra hỗn hợp hai rượu có khối lượng lớn hơn khối lượng của X 1 gam. X đốt cháy cho ra 30,8g CO_2 . Lập công thức cấu tạo và tìm số mol của A, B trong X?

HƯỚNG DẪN GIẢI

IX.1. Đặt công thức của anđehit đơn chức A là C_xH_yCHO

Phương trình phản ứng:



Cứ 1 mol A chuyển thành 1 mol axit thì khối lượng tăng 16 gam

Vậy a mol A chuyển thành axit để khối lượng tăng $5,55 - 4,35 = 1,2$

$$\rightarrow n_A = a = \frac{1,2}{16} = 0,075$$

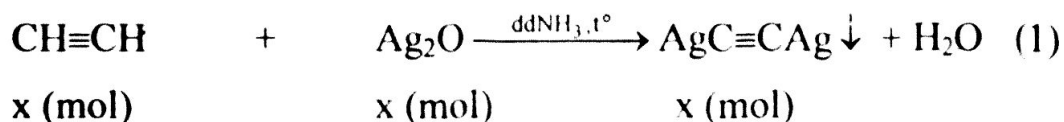
$$\Rightarrow M_A = 12x + y + 29 = \frac{4,35}{0,075} = 58$$

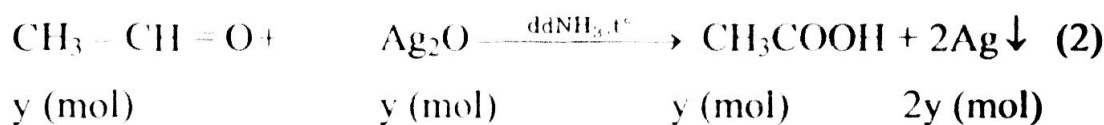
$12x + y = 29$, hợp lí khi $x = 2, y = 5$.

Công thức phân tử (A): C_2H_5CHO

Công thức cấu tạo của (A): CH_3CH_2CHO anđehit propionic (propanal)

IX.2. Axetilen và anđehit axetic phản ứng với $AgNO_3$ trong dung dịch amoniac dư. Phương trình phản ứng:





Đặt x và y lần lượt là số mol của axetilen và andehit axetic có trong hỗn hợp, theo các phương trình phản ứng (1, 2) ta có:

$$\begin{cases} 26x + 44y = 0,69 & (I) \\ 240x + 2.108y = 4,23 & (II) \end{cases}$$

Giải (I, II) ta được: $x = 0,0075$ và $y = 0,01125$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,0075 \times 26 \times 100}{0,69} \approx 28,26\%$$

$$\%m_{\text{CH}_3\text{CHO}} \approx 71,74\%$$

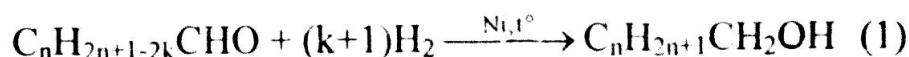
IX.3. Đặt công thức andehit đơn chức A là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1-2k}\text{CHO}$

(với k là số liên kết π của phần gốc hidrocarbon, $k \geq 0$)

$$\text{Số mol H}_2 \text{ cần là: } n_{\text{H}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 3,696}{\left(\frac{22,4}{273}\right)(273 + 27,3)} = 0,15 \text{ mol}$$

Vì phản ứng hidro hoá andehit đơn chức xảy ra hoàn toàn nên sản phẩm tạo thành phải là rượu no, đơn chức:

Phương trình phản ứng:



$$(14n + 30 - 2k)g \rightarrow (k+1) \text{ mol}$$

$$4,2g \rightarrow 0,15 \text{ mol}$$

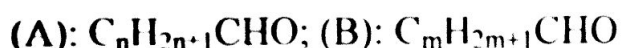
$$\rightarrow 0,15(14n + 30 - 2k) = 4,2(k+1)$$

$$\text{Rút gọn được: } 1,4n = 3k - 0,2 \text{ hay } n = \frac{3k - 0,2}{1,4}$$

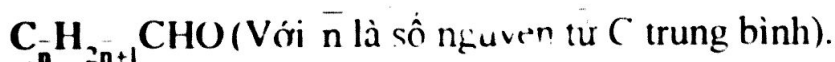
$$\left. \begin{array}{l} \text{Nếu } k = 0 \rightarrow n < 0 \text{ loại} \\ k = 1 \rightarrow n = 2 \text{ nhận} \\ k = 2 \rightarrow n > 4 \text{ loại} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Công thức phân tử A là } \text{C}_3\text{H}_4\text{O} \\ \text{Công thức cấu tạo A là:} \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO} \end{array} \right.$$

Tên A là andehit acrylic (hay propenal)

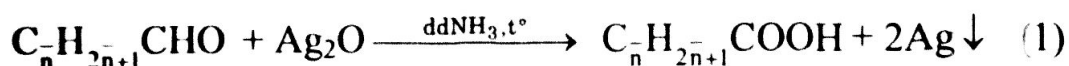
IX.4. Đặt công thức của hai andehit no, đơn chức A, B lần lượt là:



Công thức chung của chúng là.



Phương trình phản ứng:

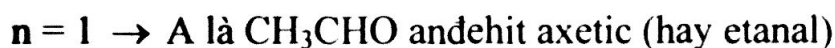


$$\text{Từ (1): } n_X = \frac{1}{2} n_{Ag} = \frac{1}{2} \left(\frac{4,32}{108} \right) = 0,02 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \bar{M}_{\text{h\ddot{x}}} = 14\bar{n} + 30 = \frac{1,02}{0,02} = 51 \rightarrow \bar{n} = 1,5$$

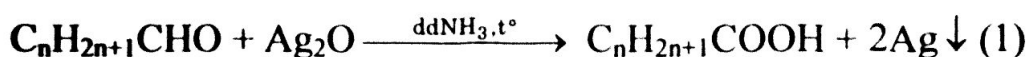
$$n < \bar{n} = 1,5 < m = n + 1$$

Vì n, m nguyên dương nên:



IX.5. Đặt công thức andehit no đơn chức A là: $C_nH_{2n+1}CHO$ ($n \geq 0$, nguyên)

- Nếu A không phải là $HCHO$ ($n > 0$), ta có phương trình phản ứng tráng gương:



$$\text{Từ (1): } n_X = \frac{1}{2} n_{Ag} = \frac{1}{2} \left(\frac{48,6}{108} \right) = 0,225 \text{ mol}$$

Khối lượng mol của andehit A là:

$$M_A = 14n + 30 = \frac{13,05}{0,225} = 58 \rightarrow n = 2$$

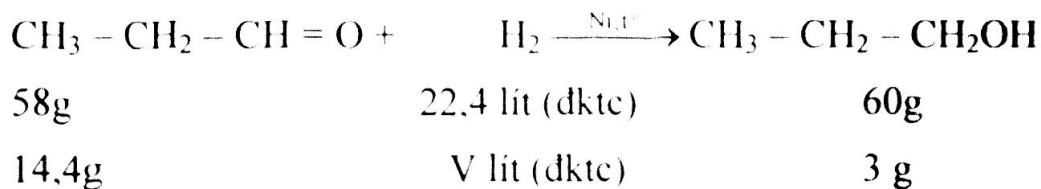
Vậy công thức cấu tạo của A là:



- Nếu A là $HCHO$ ($n = 0$) thì A thực hiện phản ứng tráng bạc với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư theo tỉ lệ số mol: $n_A: n_{Ag} = 1 : 4$.

$$\rightarrow n_A = \frac{1}{4} n_{Ag} = \frac{1}{4} \left(\frac{48,6}{108} \right) = 0,1125 \text{ mol}$$

$$M_A = \frac{13,05}{0,1125} = 116 \neq M_{HCHO} (30) \rightarrow \text{loại trường hợp này}$$

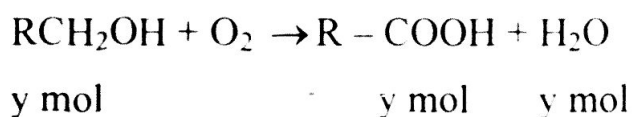
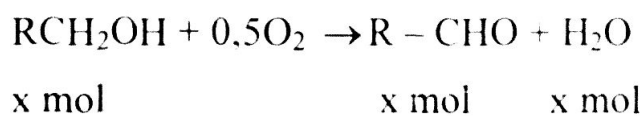


$$V_{\text{H}_2(\text{đktc})} = \frac{17,4 \times 22,4}{58} = 6,72 \text{ (l)}$$

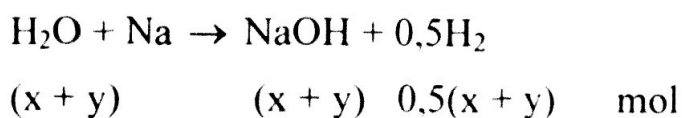
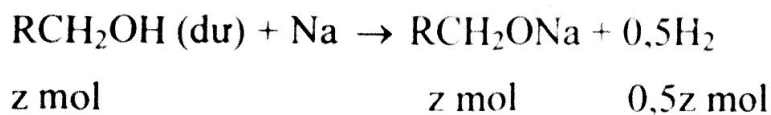
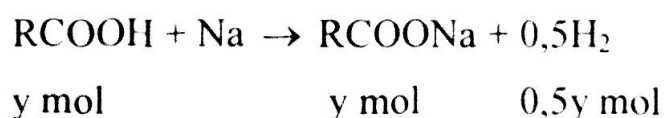
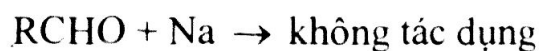
IX.6. Gọi x, y, z lần lượt là số mol rượu bị oxi hoá thành **andehit (1)**, **axit (2)** và rượu dư trong X.

$$x + y + z = n_O(\text{số mol rượu ban đầu}) \quad (1)$$

Phản ứng oxi hoá:



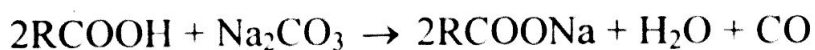
Phản ứng X + Na:



$$\text{Ta có: } 0,5y + 0,5z + 0,5(x + y) = 8,96 : 22,4 = 0,4$$

$$0,5x + y + 0,5z = 0,4 \quad (2)$$

Phản ứng X với Na_2CO_3 chỉ có RCOOH tác dụng:



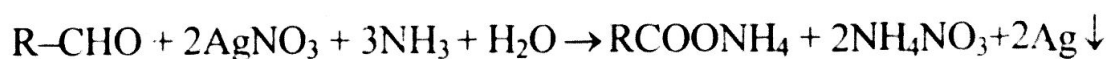
$$y \text{ mol} \qquad \qquad \qquad y \text{ mol}$$

$$\text{Theo bài ra: } 0,5y = (8,96 : 22,4) : 4 = 0,1 \Rightarrow y = 0,2 \quad (3)$$

Giải hệ phương trình (1), (2), (3): $n_{\text{O}} = 0,6$

$$\text{Vậy \% số mol rượu bị oxi hoá thành axit} = \frac{0,2}{0,6} \times 100\% = 33,3\%$$

Lập công thức phân tử A:



$$n_{\text{RCHO}} = x = 0,5n_{\text{Ag}} = 0,5 \times (21,6 : 108) = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra số rượu dư} = 0,6 - 0,1 - 0,2 = 0,3 \text{ mol}$$

Khi cho Y bay hơi (andehit bay hơi) còn lại chất rắn gồm 0,2 mol RCOONa; 0,3 mol NaOH và 0,3 mol RCH₂ONa, do đó ta có phương trình:

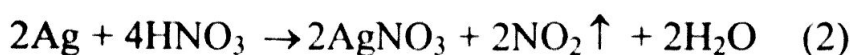
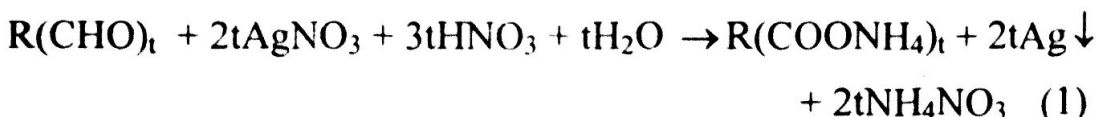
$$(\text{R} + 67) \times 0,2 + 40 \times 0,3 + (\text{R} + 53) \times 0,3 = 48,8 \Rightarrow \text{R} = 15$$

Vậy công thức phân tử rượu A là C₂H₅OH

IX.7. Phương pháp giải: Từ số mol NO₂ $\Rightarrow M_A$, biện luận tìm công thức phân tử A, suy ra công thức phân tử B, C. Theo các phương trình phản ứng từ số mol các muối suy ra m_B . Từ $n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow C\%$ (dung dịch D)

$$n_{\text{NO}_2} = \frac{740}{760} \times \frac{3,792}{0,082(273 + 27)} = 0,15 \text{ mol}$$

Đặt công thức phân tử của A là: R(CHO)_t ($t \geq 1$, nguyên)



$$\text{Ta có: } n_{\text{R(CHO)}_t} = \frac{1}{2t} n_{\text{Ag}} = \frac{1}{2t} n_{\text{NO}_2} = \frac{1}{2t} \times 0,15 = \frac{0,15}{2t}$$

$$\text{Suy ra } M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{4,2}{\frac{0,15}{2t}} = 56t$$

Biện luận: $d_{A/N_2} < 4 \Rightarrow M_A < 28 \times 4 = 112$

$$M_A = 56t < 112 \Rightarrow t = 1$$

Vậy công thức phân tử A có dạng $RCHO$

$$\text{Ta có: } R + 29 = 56 \Rightarrow R = 27.$$

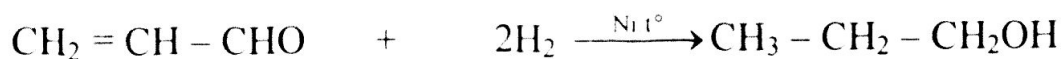
Nghiem thích hợp của R là: $-C_2H_5 = 27$

Công thức phân tử của A là: $CH_3 - CH_2 - CHO$;

Công thức phân tử của hỗn hợp muối B gồm:



$$\text{Tìm C: } n_A = 4,2 : 56 = 0,075 \text{ mol}$$



$$\text{Số mol b.đ: } \quad 0,075 \quad \quad 0,5$$

$$\text{Số mol p. ứng: } 0,075 \quad \quad 0,15 \quad \quad 0,075$$

$$\text{Số mol sau p. ứng: } 0 \quad \quad 0,35 \quad \quad 0,075$$

Vì n_{H_2} dư nên C là rượu no: $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$

Trong hỗn hợp B gồm có:

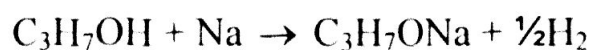
$$m_{C_2H_5COONH_4} = 0,075 \times 89 = 6,675g;$$

$$m_{NH_4NO_3} = 2 \times 0,075 \times 80 = 12g; \quad m_B = 6,675 + 12 = 18,675g$$

$$\text{Tính C\% (dung dịch D): } n_{H_2} = 12,04 : 22,4 = 0,5375 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } C_3H_7OH \text{ trong } \frac{1}{10} \text{ dung dịch D} = \frac{1}{10} \times 0,075 \text{ mol theo phương}$$

trình phản ứng:



$$0,0075 \text{ mol} \quad \quad 0,00375 \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra số mol } H_2 \text{ do nước tạo ra} = 0,5375 - 0,00375 = 0,53375 \text{ mol}$$



$$1,0676 \text{ mol} \quad \quad 0,53375 \text{ mol}$$

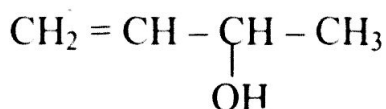
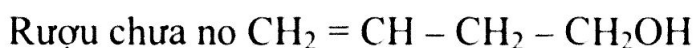
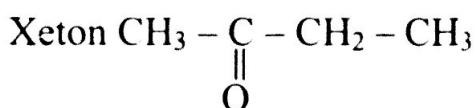
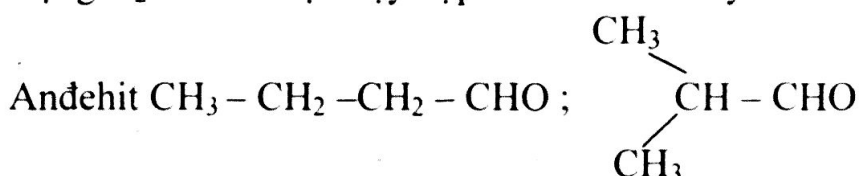
$$\text{Trong dung dịch D có } 60 \times 0,0075 = 0,45g \text{ } C_3H_7OH;$$

$$18 \times 1,0675 = 19,215 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$C\%_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = \frac{0,45}{0,45 + 19,215} \times 100\% = 2,29\%.$$

IX.8. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ thuộc công thức tổng quát $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ (thiếu hai H so với công thức phân tử của hợp chất no $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$). Vậy ta có một liên kết đôi (nếu là mạch hở). Với một O và một liên kết đôi, ta có thể có andehit, xeton hoặc rượu chưa no.

Cộng H_2 cho ra rượu vậy hợp chất andehit hay xeton hoặc rượu chưa no.

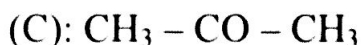


Vậy có tất cả năm đồng phân công H_2 cho ra rượu.

Cho phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 chỉ có thể là andehit $\rightarrow$ hai đồng phân

IX.9. $n_X = n_A + n_B + n_C = \frac{34,8}{58} = 0,6 \text{ mol}$

Với công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ta có ba đồng phân mạch hở:



Chỉ có (A) phản ứng với Na:

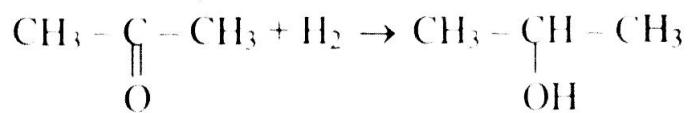


Gọi $a = n_A$, $b = n_B$, $c = n_C$ trong X.

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_A = \frac{a}{4}$$



$$\frac{b}{2} \qquad \qquad \frac{b}{2}$$



$$\frac{c}{2} \qquad \qquad \frac{c}{2}$$

$$\text{Vậy } n_{\text{H}_2} = \frac{a}{4} = \frac{(b+c)}{2} \rightarrow a = 2(b+c)$$

$$a + b + c = 0,6 = 2(b+c) + (b+c) \rightarrow b+c = 0,2 \text{ mol}$$

$$a = 0,4 \text{ mol}$$

Chỉ có andehit cho phản ứng tráng gương:



b

2b

$$n_{\text{Ag}} = 2b = \frac{17,28}{108} = 0,16 \rightarrow b = 0,08 \text{ mol}; \quad c = 0,20 - 0,08 = \mathbf{0,12 \text{ mol}}$$

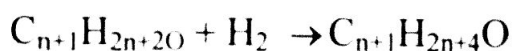
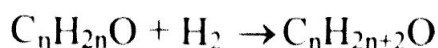
$$m_{\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}} = 0,4 \times 58 = 23,2\text{g}$$

$$m_{\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}} = 0,08 \times 58 = 4,64\text{g}$$

$$m_{\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3} = 0,12 \times 58 = 6,96\text{g}$$

IX.10. A: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$, b: $\text{C}_{n+1}\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Gọi $a = n_A$, $b = n_B$



$$m_{2 \text{ rượu}} - m_{2 \text{ andehit}} = m_{\text{H}_2} = 1\text{g} = \frac{1}{2} \text{ mol H}_2$$

$$a + b = 0,5 \quad (1)$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{30,8}{44} = 0,7 \text{ mol} \rightarrow n_C = n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol}$$

$$\bar{n} = \frac{n_C}{n_X} = \frac{0,7}{0,5} = 1,4$$

$$n < 1,4 < n + 1 \rightarrow n = 1 \rightarrow A: \text{HCHO}, B: \text{CH}_3 - \text{CHO}$$

$$n_{\text{CO}_2} = a + 2b = 0,7 \quad (2)$$

(1), (2) cho ta $a = 0,3 \text{ mol HCHO}$, $b = 0,2 \text{ mol CH}_3 - \text{CHO}$

$$m_{\text{HCHO}} = 0,3 \times 30 = 9\text{g};$$

$$m_{\text{CH}_3 - \text{CHO}} = 0,2 \times 44 = 8,8\text{g}$$

D. BÀI TẬP TỔNG HỢP

IX.1. Một hợp chất hữu cơ A đơn chức, tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_4OH cho ra Ag kết tủa, cộng Br_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1. Hidro hoá hoàn toàn A thu được 1,2 gam B, lượng B này khi tác dụng với Na dư cho ra 0,224 lít H_2 (đktc). Lập công thức cấu tạo của A và B?

IX.2. Hidro hoá hoàn toàn 1,56g một ankin (A) thu được một andehit (B). Trộn (B) với một andehit đơn chức (C). Thêm nước để được 0,1 lít dung dịch (D) chứa (B) và (C) với nồng độ mol tổng cộng là 0,8M. Thêm từ từ vào dung dịch (D) dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thu được 21,6g Ag kết tủa. Tìm công thức cấu tạo và số mol của (B) và (C) trong dung dịch (D)?

IX.3. Hợp chất X có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ tác dụng được với nước brom và với dung dịch bạc nitrat trong amoniac sinh ra bạc kim loại kết tủa. Tìm hợp chất của X và viết các phương trình phản ứng minh hoạ?

IX.4. Một hỗn hợp A gồm etanal và metanal

a) Khi oxi hoá m gam hỗn hợp A thu được hỗn hợp B gồm hai axit hữu cơ tương ứng có tỉ khối hơi so với A bằng a. Hiệu suất phản ứng bằng 100%. Chứng minh rằng: $1,36 < a < 1,53$.

b) Khi oxi hoá hoàn toàn m' gam hỗn hợp A trong điều kiện như trên thì được (m' + 1,6) gam hỗn hợp B. Cũng m' gam hỗn hợp A tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong amoniac sinh ra 25,92 gam Ag. Tính thành phần phần trăm khối lượng hai axit trong hỗn hợp B.

IX.5. Khi cho 5,80 gam một andehit đơn chức tác dụng với oxi, có Cu xúc tác thu được 7,40 gam một axit tương ứng.

a) Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của andehit.

b) Viết các phương trình phản ứng của andehit với: hiđro (xúc tác niken); hiđro xianua; dung dịch bạc nitrat trong amoniac.

IX.6. Hai chất hữu cơ mạch hở X và Y, đều có công thức phân tử C_4H_8O , tác dụng với hiđro (xúc tác niken) đều cho một sản phẩm $C_4H_{10}O$. X có đồng phân lập thể, tác dụng được với natri giải phóng hiđro; Y không tác dụng được với dung dịch bạc nitrat trong amoniac, không tác dụng được với natri và dung dịch brom. Xác định công thức cấu tạo của X và Y.

IX.7. Trung hoà 250 gam dung dịch 3,70% của một axit đơn chức X cần 100 ml dung dịch natri hiđroxit 1,25M (hiệu suất của phản ứng là 100%).

a) Tìm công thức phân tử, công thức cấu tạo và tên gọi của X.

b) Cô cạn dung dịch sau khi trung hoà thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

IX.8. Đun nóng hỗn hợp A gồm 1 mol axit axetic và 1 mol ancol etylic (có 0,10 mol axit sunfuric làm xúc tác) đến khi đạt trạng thái cân bằng thu được hỗn hợp B trong đó có 0,67 mol etyl axetat.

a) Tính phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp B.

b) Tính hằng số cân bằng của phản ứng.

c) Muốn thu được lượng este nhiều hơn thì cần phải làm gì? Giải thích.

IX.9. Từ ankanal A có thể chuyển trực tiếp thành ankanol B và axit ankanoic D để điều chế este E từ B và D.

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng và tính tỉ số $\frac{M_E}{M_A}$ (M_E , M_A là khối lượng mol phân tử của E và A.)

b) Nếu đun nóng m gam E với KOH thì cho m_1 gam muối kali, còn với dung dịch $Ca(OH)_2$ sẽ cho m_2 gam muối canxi. Biết $m_2 < m < m_1$. Hãy xác định công thức cấu tạo của A, B, D, E.

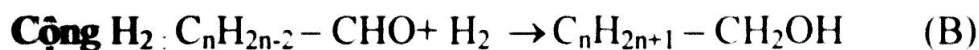
c) Nung m_1 gam muối kali ở trên với hỗn hợp vôi tôi và KOH thì cho 2,24 lít khí G ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính m_1 , m_2 , m.

IX.10. Một hợp chất hữu cơ Y gồm các nguyên tố C, H, O chỉ chứa một loại nhóm chức có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc. Khi cho 0,01 mol Y tác dụng hết với dung dịch $AgNO_3$ trong amoniac thì thu được 4,32 gam Ag. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của Y, biết Y có cấu tạo mạch cacbon không phân nhánh và chứa 37,21% oxi về khối lượng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

IX.1. (A) là andehit có nối đôi $C = C$ (vì (A) cộng Br_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1).

Vậy (A) có công thức cấu tạo là: $C_nH_{2n-2} - CHO$

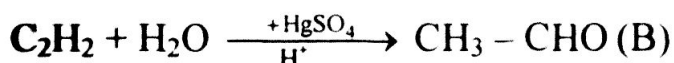


$$n_{H_2} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow n_B = 0,02 \text{ mol}$$

$$M_B = \frac{1,2}{0,02} = 60 = 14n + 32 \rightarrow n = 2$$

(A): $CH_2 = CH - CHO$; (B): $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$

IX.2. Ankin (A) bị hidrat hoá (cộng H_2O) cho một andehit thì (A) chỉ có thể là C_2H_2 (các ankin khác cộng H_2O cho ra xeton)



$$n_{C_2H_2} = \frac{1,56}{26} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow n_{CH_3-CHO} = 0,06 \text{ mol}$$

$$n_B + n_C = 0,8 \times 0,1 = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_C = 0,08 - 0,06 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{Ag} = \frac{21,6}{108} = 0,20 \text{ mol}$$

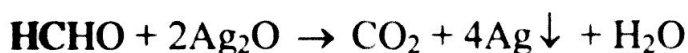


$$\begin{array}{ccc} 0,06 & & 0,12 \end{array}$$

$$n_{Ag \text{ do } (C)} = 0,20 - 0,12 = 0,08 \text{ mol}$$

$$\text{So với } n_C = 0,02 \text{ mol, } n_{Ag \text{ do } (C)} = 4n_{(C)}$$

Vậy (C) là $HCHO$:



Chú ý: Đầu tiên $HCHO + Ag_2O \rightarrow HCOOH + 2Ag \downarrow$

$$\begin{array}{ccc} 0,02 & & 0,04 \end{array}$$

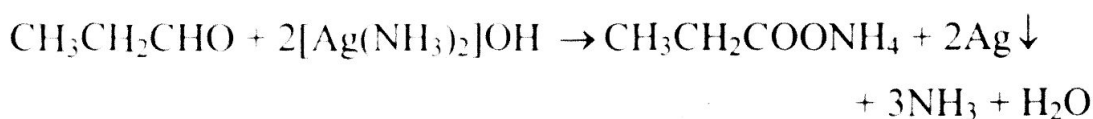
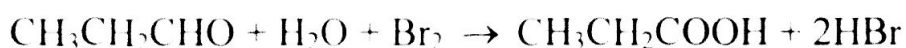


Tiếp tục phản ứng với Ag_2O :

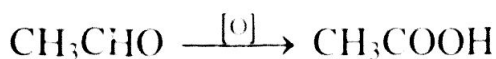


IX.3. X là $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.

Phương trình phản ứng minh họa:



IX.4. a) $\text{HCHO} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{HCOOH}$



Nếu A chỉ có một mol tức $\overline{M}_A$ gam thì B sẽ có $\overline{M}_A + 16$ hay $\overline{M}_B$ gam

$$d_{B/A} = \frac{\overline{M}_A + 16}{\overline{M}_A} = a \Leftrightarrow \overline{M}_A = \frac{16}{a-1}$$

$$M_{\text{HCHO}} = 30 < \overline{M}_A < M_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 44$$

$$30 < \frac{16}{a-1} < 44 \Leftrightarrow 1,36 < a < 1,53.$$

b) Nếu oxi hoá 1 mol A $\rightarrow$ 1 mol B thì khối lượng tăng thêm 16g.

Vậy số mol của etanal và metanal có trong A là:

$$n_A = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Hỗn hợp tác dụng với dung dịch bạc nitrat trong amoniac dư:



x

4x



y

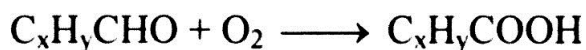
2y

Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} x + y = 0,1 \\ 4x + 2y = \frac{25,92}{108} \end{cases}$$

Tính được: $x = 0,02$ và $y = 0,08$

Vậy hỗn hợp B có 16,1% HCOOH và 83,9% CH₃COOH.

IX.5. a) Andehit đơn chức có công thức C_xH_yCHO tác dụng với oxi:



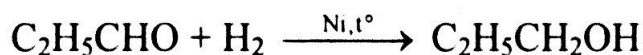
Một mol andehit chuyển thành 1 mol axit tương ứng làm tăng khối lượng 16 gam.

Vậy số mol andehit tương ứng với khối lượng đã cho là:

$$\frac{7,40 - 5,80}{16} = 0,10 \text{ (mol)}$$

Từ đó suy ra $M_{\text{andehit}} = 58$ (gam) và công thức phân tử của andehit là: C₂H₅CHO: andehit propionic (propanal)

b) Phương trình phản ứng:

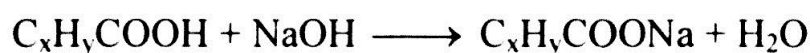


IX.6. X mạch hở có đồng phân lập thể, tác dụng được với natri giải phóng hiđro nên X phải thuộc loại ancol không no, đơn chức C₄H₇OH.

Y không tác dụng được với dung dịch bạc nitrat trong amoniac, không tác dụng được với natri và dung dịch brom nên Y phải thuộc loại xeton. Y là etyl metyl xeton: CH₃CH₂COCH₃.

Vì khi tác dụng với hiđro cùng tạo ra một sản phẩm nên X là ancol không no, mạch không nhánh CH₂ = CHCHOCH₃.

IX.7. a) Axit đơn chức, công thức C_xH_yCOOH, có phản ứng trung hoà với NaOH



Số mol NaOH = 0,125 mol; khối lượng axit X = 9,25 gam.

Theo phương trình phản ứng, số mol axit phản ứng bằng số mol natri hidroxit, nên ta có: $M_{\text{Axit}} = \frac{9,25}{0,125} = 74$ (gam)

Từ phương trình: $12x + y = 29$; suy ra $x = 2$ và $y = 5$.

Axit X có công thức phân tử $C_3H_6O_2$

Công thức cấu tạo CH_3CH_2COOH

Gọi tên: axit propionic (axit propanoic).

Phương trình phản ứng:



b) Cô cạn dung dịch sau trung hoà thu được muối khan C_2H_5COONa có số mol bằng số mol NaOH là 0,125 mol.

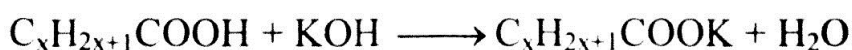
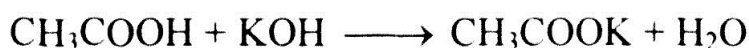
Khối lượng muối khan là $0,125.96 = 12,00$ (gam)

IX.8. a) Nồng độ phần trăm của các chất:

$$C\%_{\text{axetic}} = \frac{6,0.100\%}{117,6} = 5,10\%$$

$$C\%_X = \frac{17,6.100\%}{117,6} = 14,96\%$$

b) Phản ứng trung hoà ;



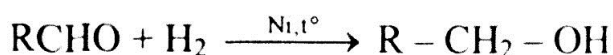
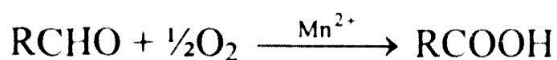
$n_{KOH} = 0,30$ (mol); $n_{\text{axetic}} = 0,10$ mol

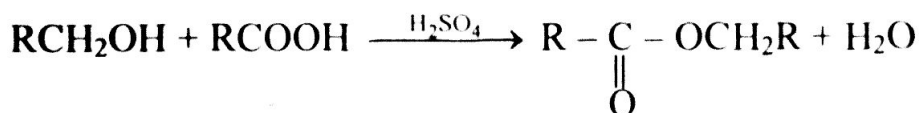
Suy ra số mol của X : $n_X = 0,20$ mol

Vậy $M_X = 88$ gam. Từ đó ra có $x = 3$, axit X là C_3H_7COOH .

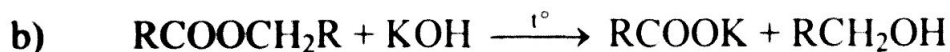
IX.9. a) Gọi công thức của andehit A là $RCHO$ ($R = C_nH_{2n+1}$)

m_R là khối lượng của gốc C_nH_{2n+1} .

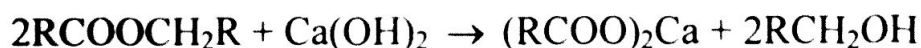




$$\frac{M_E}{M_A} = \frac{2m_R + 58}{m_R + 29} = 2$$



$$m_1 = \frac{m(2m_R + 83)}{2m_R + 58} \text{ có } m < \frac{m(2m_R + 83)}{2m_R + 58} \rightarrow m_R < 25$$



$$m_2 = \frac{m(2m_R + 128)}{4m_R + 116} \text{ có } m > \frac{m(2m_R + 128)}{4m_R + 116} \rightarrow m_R > 6$$

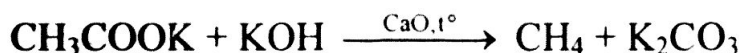
$$6 < m_R < 25 \Leftrightarrow 6 < 14n + 1 < 25$$

$$\rightarrow 0,35 < n < 1,7 \rightarrow n = 1. R \text{ là } CH_3$$

Vậy : A. CH_3CHO ; B. C_2H_5OH

D. CH_3COOH ; E. $CH_3COOC_2H_5$

c) Nung muối CH_3COOK với hỗn hợp vôi tôi và KOH



Khí G là CH_4 có số mol là 0,10 mol.

Vậy $m_1 = 0,10.98 = 9,80$ (gam).

Khối lượng của E là: $m = 0,10.88 = 8,80$ (gam).

Số mol muối canxi = 0,05 mol

nên khối lượng $m_2 = 0,05.158 = 7,90$ (gam).

IX.10. $n_Y = 0,01$ mol.

$$n_{Ag} = \frac{4,32}{108} = 0,04 \text{ (mol)} \rightarrow \frac{n_Y}{n_{Ag}} = \frac{0,01}{0,04} = \frac{1}{4}$$

Có hai trường hợp:

• Nếu Y là $HCHO$

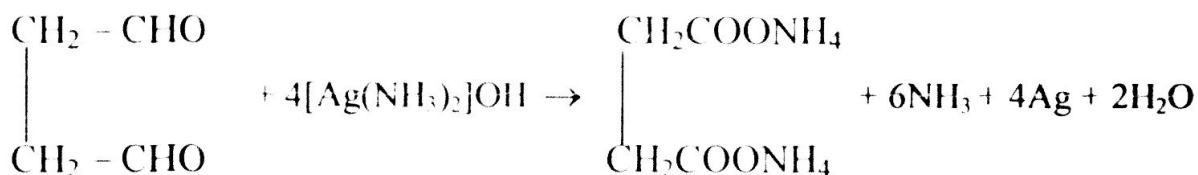
$$\%m_{\text{oxi}} = \frac{16 \times 100\%}{30} = 53\% \neq 37,21\% \rightarrow \text{loại}$$

- Nếu Y là $R(CHO)_2 \equiv C_xH_yO_2$

$$\%m_{\text{oxi}} = \frac{32 \times 100\%}{M_Y} = 37,21\% \rightarrow M_Y = 86 \text{ (gam)}$$

$$\text{Ta có: } 12x + y + 32 = 86 \rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 6 \end{cases}$$

Vậy công thức cấu tạo của Y là:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{CHO} \end{array}$$


E. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

IX.1. Metanol và andehit fomic dễ tan trong nước, khác với metyl clorua khó tan trong nước vì lí do:

- A. Metyl clorua có phân tử khối cao nhất.
- B. Metanol và amđehit fomic có nguyên tử H linh động.
- C. Metanol và andehit fomic có khả năng tạo liên kết H với các phân tử H_2O
- D. Cả 3 lí do trên đều sai.

IX.2. Trong các chất có công thức sau đây, chất vừa tác dụng được với Na và vừa làm mất màu dung dịch nước brom là:

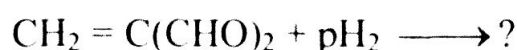
- A. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
- B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
- C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

IX.3. Chọn cụm từ thích hợp điền vào khoảng trống (...) trong câu sau:

.....là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm chức $-\text{CHO}$ liên kết với gốc hiđrocacbon thơm.

- A. Axit cacboxylic
- B. Andehit thơm
- C. Phenol
- D. Lipit

IX.4. Trong phương trình phản ứng dưới đây, giá trị tối đa của p là:



- A. $p = 1$ B. $p = 3$ C. $p = 5$ D. $p = 7$

IX.5. Cho luồng khí hidro qua etanal được chất:

- A. Etanol B. Axit axetic
C. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ D. Không phản ứng

IX.6. Phản ứng dùng để điều chế etanal là:

- A. Etilen + nước
B. Axetilen + nước
C. Oxi hoá hoàn toàn etilen
D. Thuỷ phân canxi cacbua ở nhiệt độ thường.

IX.7. Trong các phương trình phản ứng sau. Khi cho hợp chất $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CHO})_m$ tác dụng với H_2 có xúc tác Ni nung nóng. Phương trình viết đúng là:

- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CHO})_m + p\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-m}(\text{CH}_2\text{OH})_m$
B. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CHO})_m + p\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CHO})_{m-p}(\text{CH}_2\text{OH})_p$
C. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CHO})_m + p\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CH}_2\text{OH})_m$
D. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{CHO})_m + p\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2-m+p}(\text{CH}_2\text{OH})_p$

IX.8. Lí do axit axetic có nhiệt độ sôi cao là:

- A. Axit axetic là chất có phân tử khối cao.
B. Axit axetic là hợp chất ion.
C. Axit axetic là hợp chất cộng hoá trị.
D. Axit axetic có khả năng tạo ra liên kết hidro giữa các phân tử

IX.9. Gọi tên hợp chất có công thức cấu tạo như sau: *



- A. dietyl xeton B. etylvinyl xeton
C. pentanol - 3 D. vinyletyl xeton

IX.10. So sánh nhiệt độ sôi của propanol - 2, propanon, 2 - metylpropen, ba chất này có phân tử lượng M gần bằng nhau. Sắp xếp theo thứ tự nhiệt độ sôi tăng dần: *

- A. propanon < propanol – 2 < 2 – metylpropen
- B. propanol – 2 < propanon < 2 – metylpropen
- C. 2 – metylpropen < propanon < propanol – 2
- D. 2 – metylpropen < propanol – 2 < propanon

IX.11. Lấy 10 ml dung dịch một loại giấm ăn, thêm vào vài giọt dung dịch phenolphthalein. Thêm tiếp từ từ từng giọt dung dịch NaOH 1M đến khi vừa hết 12ml thì dung dịch xuất hiện màu hồng. Số lít rượu 32° (khối lượng riêng của C_2H_5 là 0,8 g/ml) để thu được 10 lít giấm như trên với hiệu suất 80% là:

- A. 3,5 lít
- B. 2,695 lít
- C. 4 8 lít
- D. 12,3 lít

IX.12. Hiệu suất phản ứng khi trùng hợp 150 gam metyl metacrylat thu được 135 gam polime là:

- A. 62,8%
- B. 90%
- C. 72,4%
- D. 89,6%

IX.13. Trong 1 lít dung dịch axit axetic 0,01M có chứa $6,28 \cdot 10^{21}$ phân tử axit chưa phân li và các ion. Phần trăm số phân tử axit đã phân li thành các ion trong dung dịch đó là:

- A. 0,043%
- B. 4,3%
- C. 0,43%
- D. 1%

IX.14. Axit axetic phản ứng được với chất:

- A. Cu
- B. $Ca(HCO_3)_2$
- C. $BaSO_4$
- D. HCOONa

IX.15. Axit stearic phản ứng được với canxi hidro cacbonat vì lí do:

- A. Axit stearic có phân tử khối cao hơn canxi hidro cacbonat.
- B. Axit stearic có tính axit cao hơn axit cacbonic
- C. Có khả năng tạo ra kết tủa với ion Ca^{2+} .
- D. Tạo ra khí CO_2 .

IX.16. Axit acrylic có tính axit mạnh hơn axit propylic vì lí do:

- A. Axit acrylic có phân tử khối bé hơn.
- B. Phân tử axit acrylic có ít nguyên tử H hơn.
- C. Axit acrylic dễ phản ứng với nước hơn.
- D. Phân tử axit acrylic có liên kết đôi trong gốc hidro cacbon.

IX.17. Tính chất đặc trưng của fomandehit là:

- 1) Chất lỏng;
- 2) Có mùi xốc;

3) Rất độc

4) Không tan trong nước

Tham gia các phản ứng:

5) oxi hoá;

6) khử;

7) este hoá;

8) trùng hợp;

9) trùng ngưng; 10) tráng bạc

Những tính chất nào *sai*:

A. 1,3,5,7

B. 1, 4, 7

C. 4,7,9,10

D. 3,6,7,9,10

IX.18. Cho sơ đồ sau: andehit (X) $\rightarrow$ (Y) $\rightarrow$ (Z) $\rightarrow$ HCHO

Các chất X, Y, Z có thể là:

A. HCHO; CH₃ONa; CH₃OH

B. CH₃CHO; CH₃COONa; CH₄

C. CH₃CHO; CH₃COOH; CH₄

D. HCHO; CH₃OH; HCOOCH₃

IX.19. Để điều chế trực tiếp axetandehit chỉ bằng một phản ứng, có thể đi từ chất nào trong số các chất sau:

A. 1,1 – đibrometan;

B. etanol

C. clorua vinyl

D. Cả A, B, C

IX.20. Công thức tổng quát của andehit no đơn chức có thể là công thức nào trong số các công thức sau:

A. C_xH_yCHO ($x \geq 0, y \leq 2x + 1$)

B. C_xH_{2x}O ($x \geq 1$, nguyên)

C. C_xH_{2x+1}CHO ($x \geq 0$, nguyên)

D. Cả B và C đều đúng.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

1. C	5. D	9. B	13. B	17. B
2. D	6. B	10. C	14. B	18. B
3. B	7. B	11. B	15. C	19. D
4. B	8. D	12. B	16. D	20. D

GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

IX.9. Tên của xeton là tên hai gốc + xeton. $\text{CH}_2 = \text{CH} -$ (gốc vinyl) nên tên của xeton này là etylvinyl xeton

Vậy chọn câu B

IX.10. Nếu phân tử lượng M gần nhau thì nhiệt độ sôi tùy thuộc lực hút giữa các phân tử, lực hút càng mạnh, nhiệt độ sôi càng cao. Nếu có liên kết hidro thì nhiệt độ sôi cao bất thường.

2 – metylpropen hút với nhau yếu nên có nhiệt độ sôi thấp nhất

propanon $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$ có $+ \delta - \delta$ phân cực nên lực hút giữa



các phân tử xeton khá mạnh.

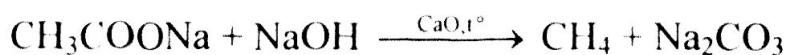
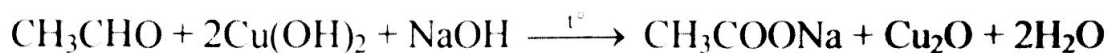
propanol – 2 $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$ tạo được liên kết hidro liên phân tử

nên có nhiệt độ sôi cao nhất. Vậy ta có thứ tự như sau:

2 – metylpropen < propanon < propanol – 2

Chọn câu C.

IX.18.



MỤC LỤC

CHƯƠNG IV: ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ	5
A. Tóm tắt lí thuyết	5
B. Các dạng toán và phương pháp giải	9
C. Bài tập luyện tập	21
D. Bài tập tổng hợp	29
E. Câu hỏi trắc nghiệm	34
CHƯƠNG V: HIĐROCACBON NO	43
A. Tóm tắt lí thuyết	43
B. Các dạng toán và phương pháp giải	46
C. Bài tập luyện tập	56
D. Bài tập tổng hợp	62
E. Câu hỏi trắc nghiệm	78
CHƯƠNG VI: HIĐROCACBON KHÔNG NO: ANKEN - ANKADIEN - ANKIN	85
A. Tóm tắt lí thuyết	85
B. Các dạng toán và phương pháp giải	90
C. Bài tập luyện tập	113
D. Bài tập tổng hợp	122
E. Câu hỏi trắc nghiệm	137
CHƯƠNG VII: AREN	144
A. Tóm tắt lí thuyết	144
B. Các dạng toán và phương pháp giải	148
C. Bài tập luyện tập	162
D. Bài tập tổng hợp	169
E. Câu hỏi trắc nghiệm	179
CHƯƠNG VIII: DẪN XUẤT HALOGEN - ANCOL - PHENOL	184
A. Tóm tắt lí thuyết	184
B. Các dạng toán và phương pháp giải	191
C. Bài tập luyện tập	215
D. Bài tập tổng hợp	224
E. Câu hỏi trắc nghiệm	234
CHƯƠNG IX : ANĐEHIT - XETON VÀ AXIT CACBOXYLIC	241
A. Tóm tắt lí thuyết	241
B. Các dạng toán và phương pháp giải	249
C. Bài tập luyện tập	267
D. Bài tập tổng hợp	276
E. Câu hỏi trắc nghiệm	283